В. М. ЧУМАКОВ

СПРАВОЧНИК ПО МОНТАЖУ ОСВЕТИТЕЛЬНЫХ УСТАНОВОК



B.

В. М. ЧУМАКОВ

СПРАВОЧНИК ПО МОНТАЖУ ОСВЕТИТЕЛЬНЫХ УСТАНОВОК

Под редакцией Б. А. ДЕЛИБАША, А. Д. СМИРНОВА, Б. А. СОКОЛОВА и П. Ф. СОЛОВЬЕВА


«ЭНЕРГИЯ»
МОСКВА 1973

6П2.19
Ч90
УДК 696.6(031)

Чумаков В. М.

Ч90 Справочник по монтажу осветительных установок под ред. Б. А. Делибаша, А. Д. Смирнова, Б. А. Соколова и П. Ф. Соловьева, М., «Энергия», 1973.

192 с. с ил.

В справочнике приведены сведения о наиболее распространенных источниках света и светильниках для внутреннего и наружного освещения, аппаратах, электроустановочных и электромонтажных изделиях, применяемых в осветительных электроустановках; сведения об источниках питания и напряжении осветительных установок, краткие сведения о защите, расчете осветительных сетей и управлении освещением, сведения по монтажу осветительного электрооборудования, краткие сведения о проектной документации для монтажа электрического освещения.

Справочник предназначен для инженеров и техников, а также для электромонтеров, занимающихся монтажом и эксплуатацией осветительных промышленных электроустановок.

Ч $\frac{3311-120}{051(01)-73}$ 57-73

6П2.19

ВЛАДИМИР МИХАЙЛОВИЧ ЧУМАКОВ

Справочник по монтажу осветительных установок

Редактор С. А. Клюев
Редактор издательства Л. В. Копейкина
Обложка художника П. П. Перевалова
Технический редактор Н. А. Галанчева
Корректор Г. Г. Желтова

Сдано в набор 6/IX 1972 г. Подписано к печати 22/I 1973 г. Т-00722.
Формат $84\times108^{1}/_{32}$ Бумага типографская № 1
Усл. печ. л. 10,08 Уч.-изд. л. 10,47 Тираж 80 000 экз
Зак. 638. Цена 52 коп.

Издательство «Энергия», Москва, М-114, Шлюзовая наб., 10.

Владимирская типография Союзполиграфпрома
при Государственном комитете Совета Министров СССР
по делам издательств, полиграфии и книжной торговли
Гор. Владимир, ул. Победы, д. 18-б.

СОДЕРЖАНИЕ

Раздел четвертый

Проектная документация для монтажа

ПРЕДИСЛОВИЕ

Директивы XXIV съезда КПСС по развитию народного хозяйства СССР поставили конкретные задачи перед всеми отраслями промышленности, в том числе и перед энергетикой.

В девятой пятилетке производство электроэнергии в стране достигнет в 1975 г. 1 030—1 070 млрд. кВт·ч.

В качестве главной задачи выдвинут значительный подъем материального и культурного уровня жизни народа на основе высоких темпов развития социалистического производства, повышения его эффективности, научно-технического прогресса и ускорения роста производительности труда.

В области электрификации народного хозяйства в нашей стране имеются крупные сдвиги. Производство электроэнергии в течение 1961—1970 гг. увеличилось с 292 до 740 млрд. кВт·ч, или в 2,5 раза. Электроэнергия все шире стала проникать во все отрасли народного хозяйства. Потребление электроэнергии в промышленности и строительстве за истекшие 10 лет возросло на 255 млрд. кВт·ч, или в 2,3 раза. В девятом пятилетии предстоит решить более крупные задачи в области электрификации отраслей народного хозяйства. Производство продукции промышленностью в 1971—1975 гг. должно быть увеличено на 42—46%. Производительность труда в промышленности должна быть повышена на 36—40%. Рациональное электроосвещение на производстве имеет большое значение в улучшении условий труда, в повышении его производительности.

В условиях современного развития народного хозяйства нашей страны электромонтажные работы стали крупной отраслью промышленного и гражданского строительства.

При составлении настоящего справочника основной задачей ставилось ознакомление читателей с монтажом осветительных электроустановок. В справочник включены некоторые сведения по светотехнике, а также краткие сведения по расчету осветительных сетей. В справочник не включены описания светильников и других изделий для взрывоопасных помещений, а также указания по

монтажу электрического освещения в этих помещениях, за исключением некоторых сведений, неразрывно связанных с общими указаниями по монтажу осветительных установок. Это же касается и вопросов монтажа заземляющих устройств, рассмотрение которых в справочнике ограничено общими сведениями и указаниями по заземлению светильников.

Автор выражает свою признательность канд. техн. наук С. А. Клюеву и инж. П. Ф. Соловьеву, ценными советами которых он пользовался при работе над справочником. Автор выражает также благодарность коллективу светотехнического отдела ГПИ Электротяжхимпроект за оказанную ему помощь в подборе необходимых для работы над справочником информационных и других материалов.

Все отзывы и пожелания читателей просьба направлять по адресу: Москва, 113-114, Шлюзовая набережная, 10, изд-во «Энергия».

Автор

РАЗДЕЛ ПЕРВЫЙ

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ И СВЕТОТЕХНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ ОСВЕТИТЕЛЬНЫХ УСТАНОВОК

1-1. СИСТЕМЫ И ВИДЫ ОСВЕЩЕНИЯ

Различают следующие *системы освещения:*

общее;

комбинированное, при котором к общему освещению добавляется местное, концентрирующее световой поток непосредственно на рабочих местах. Применение одного местного освещения не допускается.

Общее освещение подразделяется на:

общее равномерное (при равномерном распределении светового потока без учета расположения оборудования);

общее локализованное (при распределении светового потока с учетом расположения рабочих мест).

Различают следующие *виды освещения:*

рабочее;

аварийное.

Аварийное освещение подразделяется на аварийное освещение для продолжения работы и аварийное освещение для эвакуации людей.

Устройство рабочего освещения обязательно во всех помещениях, на территориях промышленных предприятий, улицах и площадях для обеспечения нормальной работы, прохода людей и движения транспорта при отсутствии или недостатке естественного освещения.

Аварийное освещение для продолжения работы (в помещениях или местах производства наружных работ) надлежит устраивать, если внезапное отключение рабочего освещения и связанное с этим нарушение нормального обслуживания оборудования и механизмов может вызвать:

а) взрыв, пожар, отравление людей;

б) длительное нарушение технологического процесса;

в) нарушение работы таких объектов, как электростанции, узлы радиопередачи и связи, диспетчерские пункты, пункты управления системами водоснабжения, канализации, теплофикации, вентиляции и кондиционирования воздуха для производственных помещений, в которых недопустимо прекращение работ, насосные установки водоснабжения, помещения дежурных пожарных постов и тепловые пункты;

г) опасность травматизма в местах большого скопления людей;

д) нарушение нормального обслуживания больных в операционных блоках, кабинетах неотложной помощи в приемных покоях лечебных учреждений.

Аварийное освещение для эвакуации людей (в помещениях или местах производства наружных работ) надлежит устраивать:

а) в местах, опасных для прохода людей, а также в основных проходах и на лестницах, служащих для эвакуации людей из производственных и общественных зданий, где работают или пребывают более 50 чел., и в лестничных клетках жилых домов высотой 6 этажей и более;

б) в производственных помещениях с постоянно работающими в них людьми, где выход людей из помещения при внезапном отключении рабочего освещения (при аварии) связан с опасностью травматизма из-за продолжения работы производственного оборудования, а также в производственных помещениях с числом работающих более 50 чел. (независимо от степени опасности травматизма) и в других помещениях, где могут одновременно находиться более 100 чел.

Для охранного освещения территорий промышленных предприятий и дежурного освещения помещений следует по возможности выделять часть светильников рабочего или аварийного освещения.

1-2. ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОСВЕЩЕНИЮ

При устройстве осветительных установок должны быть обеспечены:

1. Необходимая яркость рабочих поверхностей, достигаемая обеспечением соответствующей освещенности (§ 1-5).

2. Надлежащее качество освещения, зависящее от выбора источников света, типа светильников, их расположения и от других условий, приведенных в § 1-6.

3. Исключение опасности поражения людей электрическим током и возникновения пожара или взрыва путем выбора соответствующих светильников и электропроводок и выбором напряжения

4. Надежность и бесперебойность действия освещения, достигаемые выбором схем питания (§ 2-1) и управления освещением (§ 2-5) и соответствием условиям окружающей среды конструктивного исполнения светильников (§1-4) и электропроводок

5. Удобство и безопасность эксплуатации, достигаемые соответствующим расположением светильников, способом их установки и подключения к сети (§ 3-4).

6. Экономичность как в отношении стоимости монтажа, так и стоимости эксплуатации, достигаемая надлежащим выбором источников света (§ 1-3) и светильников (§ 1-4), их расположением и выбором схемы питания и управления освещением.

7. Приемлемый внешний вид установки.

1-3. ИСТОЧНИКИ СВЕТА И ОБЛАСТЬ ИХ ПРИМЕНЕНИЯ

Для электрического освещения применяются источники света со спектральным составом, близким к белому: газоразрядные лампы — люминесцентные, ртутные типа ДРЛ, ксеноновые и лампы накаливания. Цветные источники света и цветные светофильтры применяются для рекламного или иллюминационного освещения, для повышения цветных контрастов, при работе со светочувствительными материалами и в других специальных случаях.

Люминесцентные лампы и ртутные типа ДРЛ следует, как правило, применять для освещения помещений, где выполняется работа большой и средней точности, для производственных помещений в бесфонарных и безоконных зданиях и для вспомогательных помещений с постоянным пребыванием людей при нормируемой освещенности для газоразрядных ламп 150 лк и более. Эти лампы следует также применять для освещения улиц, дорог и площадей с интенсивным движением и открытых пространств, требующих повышенной освещенности.

При освещении помещений газоразрядными лампами должны быть приняты меры для уменьшения пульсаций светового потока путем включения люминесцентных ламп по двухламповой схеме, включения соседних светильников общего освещения с люминесцентными лампами или ламп в многоламповых люминесцентных светильниках поочередно на разные фазы сети. Из этих же соображений питание ламп типа ДРЛ рекомендуется производить трехфазными групповыми линиями, присоединяя лампы поочередно к разным фазам.

Люминесцентные лампы применяются: типа ЛБ — в помещениях производственных и общественных зданий, когда не требуется правильное различение цветов; типов ЛДЦ, ЛД и ЛХБ — в тех же помещениях, но при необходимости правильного различения цветов; типа ЛТБ — в жилых комнатах квартир и общежитий и в помещениях отдыха. Для освещения улиц, дорог и площадей применяются лампы типа ЛБ, как наиболее экономичные из всех типов люминесцентных ламп.

Люминесцентные лампы в наружных установках и в помещениях с температурой воздуха менее 5 °С должны устанавливаться в светильниках соответствующей конструкции с тепловой изоляцией и включаться по дроссельной схеме с тепловым стартером при температуре до —10 °С и по специальным бесстартерным схемам при температуре окружающего воздуха от —10 до —35 °С.

Люминесцентные лампы допускается применять для аварийного освещения при условии питания их во всех режимах переменным током и при температуре окружающей среды не менее 10 °С. Кроме того, напряжение у светильников в аварийном режиме не должно быть менее 90% номинального значения.

Для местного освещения люминесцентные лампы должны применяться, как правило, для всех видов работ, кроме случаев, когда требуются светильники малых габаритов направленного освещения, а также при повышенных требованиях к электробезопасности, ограничению пульсаций светового потока, вызывающих стробоскопический эффект[1], или других специальных требованиях.

Ртутные лампы типа ДРЛ применяются в производственных помещениях высотой более 6 м, где не требуется правильного различения цветов, для освещения дорог на территориях промышленных предприятий с интенсивным движением людей и транспорта и участков, требующих повышенной освещенности, для освещения улиц, дорог и площадей категорий А и Б (см. § 1-6) в больших городах.

---

[1] Стробоскопическим эффектом называется неправильная зрительная оценка движения или вращения предметов при освещении пульсирующим световым потоком.

Таблица 1-1

Лампы накаливания общего назначения (ГОСТ 2239-70)

Тип	Напряжение, В	Мощность, Вт	Световой поток, лм	Размеры, мм	
				Диаметр колбы	Полная длина
В127-15	127	15	135	61	107
В127-135-15	127—135	15	110	61	107
В127-25	127	25	240	61	107
В127-135-25	127—135	25	195	61	107
Б127-40	127	40	460	61	114
Б127-135-40	127—135	40	350	61	114
БК127-40	127	40	500	46	96
Б127-60	127	60	775	61	114
Б127-135-60	127—135	60	600	61	114
БК127-60	127	60	830	51	96
Б127-75[1]	127	75	1 070	66	129
Б127-100	127	100	1 480	66	129
Б127-135-100	127—135	100	1 180	66	129
БК127-100	127	100	1 560	61	105
Г127-150	127	150	2 300	81	175
Б127-135-150	127—135	150	1 900	81	175
Г127-200	127	200	3 200	81	175
Г127-135-200	127—135	200	2 650	81	175
Г127-300	127	300	4 950	112	240
Г127-500	127	500	9 100	112	240
Г127-1000	127	1 000	19 500	152	345
Г127-1500	127	1 500	29 600	167	345
В220-15	220	15	105	61	107
В220-235-15	220—235	15	85	61	107
В220-25	220	25	210	61	107
В220-235-25	220—235	25	190	61	107
Б220-40	220	40	380	61	114
Б220-235-40	220—235	40	300	61	114
БК220-40	220	40	430	46	90
Б220-60	220	60	650	61	114
Б220-235-60	220—235	60	500	61	114
БК220-60	220	60	730	51	96
Б220-75[1]	220	75	950	66	129
Б220-100	220	100	1 320	66	129
Б220-235-100	220—235	100	1 000	66	129
БК220-100	220	100	1 400	61	105
Б220-150	220	150	2 000	81	175

Продолжение табл. 1-1

Тип	Напряжение, В	Мощность, Вт	Световой поток, лм	Размеры, мм	
				Диаметр колбы	Полная длина
Г220-150	220	150	2 000	81	175
Б220-235-150	220—235	150	1 650	81	175
Б220-200	220	200	2 920	81	175
Г220-200	220	200	2 800	81	175
Б220-235-200	220—235	200	2 350	81	175
Г220-300	220	300	4 500	112	240
Г220-235-300	220—235	300	3 750	112	240
Г220-500	220	500	8 200	112	240
Г220-235-500	220—235	500	6 800	112	240
Г220-750	220	750	13 100	152	345
Г220-1000	220	1 000	18 500	152	345
Г220-1500	220	1 500	28 000	167	345

[1] Лампы типов Б127-75 и Б220-75 в ГОСТ 2239-70 отсутствуют, но выпускаются по ТУ 16-535.510-71.

Примечания: 1. Лампы на напряжение 127—135 В и 220—235 В рекомендуются в случаях, когда напряжение в сети длительное время бывает выше номинального.

2. Средний срок службы ламп: 1 000 ч — для ламп на напряжение 127 и 220 В; 2 500 ч — для ламп на напряжение 127—135 и 220—235 В, при этом средний срок службы ламп при напряжении 135 и 235 В не менее 1 000 ч.

3. Лампы мощностью до 150 Вт включительно выпускаются также в матированных, опалиновых и молочных колбах. Световой поток этих ламп меньше при матированных и опалиновых колбах на 3%, при молочных колбах на 20%.

4. Все лампы изготовляются с резьбовыми цоколями: до 200 Вт включительно Р27, 300 Вт — Р27 и Р40, 500—1 500 Вт — Р40. Лампы мощностью до 200 Вт включительно могут изготовляться со штифтовыми цоколями 2Ш22.

5. Буквенные обозначения в типе ламп означают: В — вакуумная, Г — газополная, Б — биспиральная, БК — биспиральная криптоновая. Для ламп в колбах со светорассеивающим покрытием после основного буквенного обозначения в типе лампы добавляются буквы, означающие: МТ — матированная, ОП — опалиновая, МЛ — молочная.

Применение ламп типа ДРЛ для аварийного освещения запрещается. В случаях, когда в помещении необходимо аварийное освещение для эвакуации, к групповым щиткам или групповым линиям аварийного освещения, выполненного лампами накаливания, допускается присоединение ламп типа ДРЛ для повышения освещенности до величин, обеспечивающих возможность продолжения работ.

Лампы накаливания применяются в производственных помещениях с грубыми работами, в помещениях с особо тяжелыми условиями среды, в жилых помещениях, а также во вспомогательных помещениях без постоянного пребывания людей, для освещения спальных помещений в детских садах, яслях, пионерских лагерях и школах-интернатах, для освещения улиц, проездов и проходов с неболь-

шой интенсивностью движения и для охранного освещения территорий.

Лампы накаливания применяются также в случаях, когда по каким-либо причинам недопустимо применение газоразрядных ламп, как, например, для аварийного освещения, питаемого или переключаемого на питание постоянным током, для местного освещения направленным светом, в помещениях, где недопустимы радиопомехи, и пр.

Кроме наиболее широко применяемых для освещения ламп накаливания общего назначения, для местного освещения, зеркальных, прожекторных, а также люминесцентных и ртутных ламп типа ДРЛ

Таблица 1-2

Лампы накаливания местного освещения (ГОСТ 1182-64)

Тип	Напряжение, В	Мощность, Вт	Световой поток, лм	Размеры, мм	
				Диаметр колбы	Полная длина
МО12-15	12	15	180	61	104
МО12-25	12	25	300	61	104
МО12-40	12	40	520	61	104
МО12-60	12	60	850	66	125
МО36-25	36	25	235	61	104
МО36-40	36	40	450	61	104
МО36-60	36	60	800	66	125
МО36-100	36	100	1 550	66	125

Примечания: 1. Срок службы ламп 1 000 ч.
2. Лампы выпускаются с цоколем Р27 и могут выпускаться с цоколем 2Ш22/25-2.
3. Лампы могут выпускаться в матированной колбе (световой поток их меньше на 3%).

(табл. 1-1 — 1-6) в осветительных установках используются другие типы ламп, а именно:

а) Ксеноновые лампы типа ДКсТ[1], применяемые для освещения больших открытых пространств, где требуется создание относительно большой освещенности, или при значительных расстояниях от мест установки световых приборов до освещаемых объектов (карьеры, порты, места производства работ на территориях промышленных предприятий, открытые склады и пр.). Ксеноновые лампы зажигаются с помощью специальных пусковых устройств. Применение ксеноновых ламп внутри помещений допускается как исключение только по согласованию с органами Госсанинспекции.

[1] Вопрос о применении и особенностях ксеноновых и натриевых ламп еще окончательно не изучен, вследствие чего характеристики этих ламп и типы светильников для них в настоящем справочнике не приводятся.

Таблица 1-3

Лампы накаливания зеркальные

Тип	Напряжение, В	Мощность, Вт	Световой поток[1], лм	Размеры, мм		Срок службы, ч	Тип цоколя
				Диаметр колбы	Полная длина		
Широкого светораспределения							
ЗН-27	220	300	4 100	134	250	1 000	Р40
ЗН-28	220	500	7 560	162	300	1 000	Р40
ЗН-29	220	750	12 230	162	300	1 000	Р40
ЗН-30	220	1000	17 200	162	300	1 000	Р40
Среднего светораспределения							
НЗС 127-40	127	40	210	73	122	1 000	Р27-1
НЗС 127-60	127	60	350	73	122	1 000	Р27-1
НЗС 127-75	127	75	470	87	128	1 000	Р27-1
НЗС 127-100	127	100	670	87	128	1 000	Р27-1
НЗС 220-40	220	40	180	73	122	1 000	Р27-1
НЗС 220-60	220	60	300	73	122	1 000	Р27-1
НЗС 220-75	220	75	400	87	128	1 000	Р27-1
НЗС 220-100	220	100	590	87	128	1 000	Р27-1
Концентрированного светораспределения							
НЗК 127-40	127	40	630	91	129	1 000	Р27-1
НЗК 127-60	127	60	1 060	91	129	1 000	Р27-1
НЗК 127-75	127	75	1 400	97	138	1 000	Р27-1
НЗК 127-100	127	100	2 000	97	142	1 000	Р27-1
НЗК 127-150	127	150	1 700	128	175	1 500	Р27-2
НЗК 127-200	127	200	2 300	128	175	1 500	Р27-2
НЗК 127-300	127	300	4 250	127	185	1 500	Р27-2
НЗК 127-500	127	500	9 000	180	267	1 500	Р40-1
НЗК 127-750	127	750	16 000	201	267	1 500	Р40-1
НЗК 127-1000	127	1 000	21 300	201	267	1 500	Р40-1
НЗК 220-40	220	40	530	91	131	1 000	Р27-1
НЗК 220-60	220	60	890	91	131	1 000	Р27-1
НЗК 220-75	220	75	1 200	97	144	1 000	Р27-1
НЗК 220-100	220	100	1 780	97	144	1 000	Р27-1
НЗК 220-150	220	150	1 400	128	175	1 500	Р27-1
НЗК 220-200	220	200	1 900	128	175	1 500	Р27-1

Продолжение табл. 1-3

Тип	Напряжение, В	Мощность, Вт	Световой поток[1], лм	Размеры, мм		Срок службы, ч	Тип цоколя
				Диаметр колбы	Полная длина		
НЗК 220-300	220	300	3 350	127	185	1 500	Р27-1
НЗК 220-500	220	500	5 050	180	267	1 500	Р40-1
НЗК 220-750	220	750	15 000	201	267	1 500	Р40-1
НЗК 220-1000	220	1 000	20 600	201	267	1500	Р40-1
ЗН-5	127	300	4 300	180	267	750	Р40-1
ЗН-6	127	500	7 500	180	267	750	Р40-1
ЗН-7	220	300	3 600	180	267	750	Р40-1
ЗН-8	220	500	6 400	180	267	750	Р40-1

[1] Для ламп типов НЗС и НЗК в графе «Световой поток» указана осевая сила света, кд.

Примечание. Лампы мощностью до 100 Вт применяются для местного и общего освещения жилых, общественных, выставочных и тому подобных помещений.

Таблица 1-4

Лампы накаливания прожекторные

Тип	Напряжение, В	Мощность, Вт	Световой поток, лм	Размеры, мм		Тип цоколя
				Диаметр колбы	Полная длина	
ПЖ220-300	220	300	4 900	97	180	1ф-С51-1
ПЖ-82	220	500	7 600	132	220	1ф-С51-1
ПЖ220-500-3	220	500	8 500	112	195	1ф-С51-1
ПЖ220-1000-3	220	1 000	17 000	132	220	1ф-С51-1
ПЖ-53	220	3 000	58 300	122	390	1ф-С51-1
ПЖ-78	230	1 000	17 200	134	230	1ф-С51-1

Примечание. Срок службы ламп типа ПЖ-78 500 *ч*, остальных — 400 *ч*.

б) Кварцевые галогенные лампы накаливания типа КИ трубчатой формы, создающие значительно увеличенный по сравнению с обычными лампами накаливания световой поток, имеющие небольшие размеры и более высокий срок службы.

Таблица 1-5

Кварцевые галогенные лампы накаливания

Тип лампы	Напряжение, В	Мощность, Вт	Световой поток, лм	Размеры, мм	
				Диаметр трубки	Полная длина
КИ-220-1000-5	220	1 000	22 000	10,75	190
КИ-220-1500	220	1 500	33 000	10,75	250
КИ-220-2000-4	220	2 000	44 000	10,75	335

Примечание. Срок службы ламп 2 000 ч.

Таблица 1-6

Люминесцентные лампы (ГОСТ 6825-70)

Тип	Мощность, Вт	Напряжение на лампе, В	Ток лампы, А	Световой поток, лм	Размеры, мм (рис. 1-1)		
					Л	$Л_1$	*Д*
ЛДЦ15-4 ЛД15-4 ЛХБ15-4 ЛБ15-4 ЛТБ15-4	15	54	0,33	500 590 675 760 700	451,6	437,4	27
ЛДЦ20-4 ЛД20-4 ЛХБ20-4 ЛБ20-4 ЛТБ20-4	20	57	0,37	820 920 935 1 180 975	604,0	589,8	40
ЛДЦ30-4 ЛД30-4 ЛХБ30-4 ЛБ30-4 ЛТБ30-4	30	104	0,36	1 450 1 640 1 720 2 100 1 720	908,8	894,6	27
ЛДЦ40-4 ЛД40-4 ЛХБ40-4 ЛБ40-4 ЛТБ40-4	40	103	0,43	2 100 2 340 2 600 2 580 3 000	1213,6	1199,4	40

Продолжение табл. 1-6

Тип	Мощность, Вт	Напряжение, на лампе, В	Ток лампы, А	Световой поток, лм	Размеры, мм (рис. 1-1)		
					Л	*Л*$_1$	*Д*
ЛДЦ65-4 ЛД65-4 ЛХБ65-4 ЛБ65-4 ЛТБ65-4	65	110	0,67	3 050 3 570 3 820 4 550 3 980	1514,2	1 500	40
ЛДЦ80-4 ЛД80-4 ЛХБ80-4 ЛБ80-4 ЛТБ80-4	80	102	0,86	3 560 4 070 4 440 5 220 4 440	1514,2	1 500	40

Примечание. Срок службы ламп 10 000 ч.

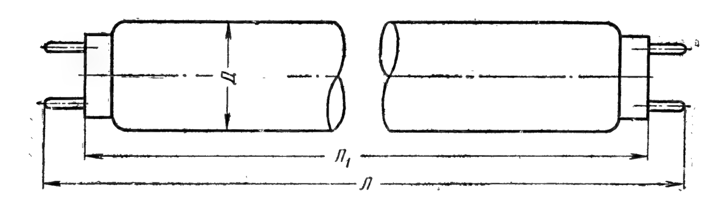


Рис. 1-1. Люминесцентная лампа.

в) Натриевые лампы [1] дающие желто-зеленый свет, хорошо проникающий через замутненную атмосферу. Эти лампы включаются в сеть при помощи дросселя и конденсатора.

Пускорегулирующие аппараты и стартеры для люминесцентных ламп

Пускорегулирующие аппараты (ПРА) для люминесцентных ламп изготовляются разных типов для различных схем включения ламп в зависимости от назначения светильников, наличия или отсутствия в схеме стартеров, количества и мощности ламп, устранения пульсаций светового потока, компенсации реактивной мощности и т. д.

Вследствие того, что светильники поставляются заводами-изготовителями комплектно с ПРА и с выполненной схемой соединений и выбора типа ПРА на монтаже не требуется, ниже приводятся

[1] См. сноску на стр. 12.

только основные характеристики ПРА (табл. 1-7) и наиболее распространенные схемы включения люминесцентных ламп, а также некоторые схемы включения ПРА, устанавливаемых отдельно от светильников.

Таблица 1-7

Основные характеристики ПРА

Буквенное обозначение типа	Краткая характеристика	Коэффициент мощности
УБИ	Стартерные индуктивные	0,5—0,55
АБИ	Бесстартерные индуктивные	0,5—0,55
УБЕ	Стартерные емкостные	0,5—0,55
АБЕ	Бесстартерные емкостные	0,5—0,55
УБК	Стартерные компенсированные	0,9—0,95
АБК	Бесстартерные компенсированные	0,9—0,95

Аппараты типов УБЕ и АБЕ обычно применяются совместно с типами соответственно УБИ и АБИ, образуя комплексный аппарат, при использовании которого уменьшаются пульсации суммарного светового потока двух ламп и коэффициент мощности повышается до 0,9—0,95.

В обозначениях типов ПРА кроме букв содержатся также цифры. Цифры перед буквенным обозначением указывают количество ламп, включаемых аппаратом. Числа, поставленные дробью после буквенного обозначения, указывают: числитель — мощность ламп, знаменатель — напряжение сети. После дроби ставятся буквы, характеризующие конструктивное исполнение и другие свойства аппарата: В — для встраивания в светильник (открытое исполнение), Н — независимое (закрытое), допускающее установку как внутри све-

Таблица 1-8

Типы и характеристики стартеров

Тип	Напряжение, В	Мощность лампы, Вт	Время зажигания, с	Размеры (диаметр×высота), мм
15—20/СК-127	127	8, 15, 20	20	21,5×41
15—80/СК-220	220	15—80	15	
ТР-80	220	80	—	28×66

Примечание. Внутри корпуса стартеров типа СК установлен керамический конденсатор 0,004—0,01 мкФ для подавления радиопомех.

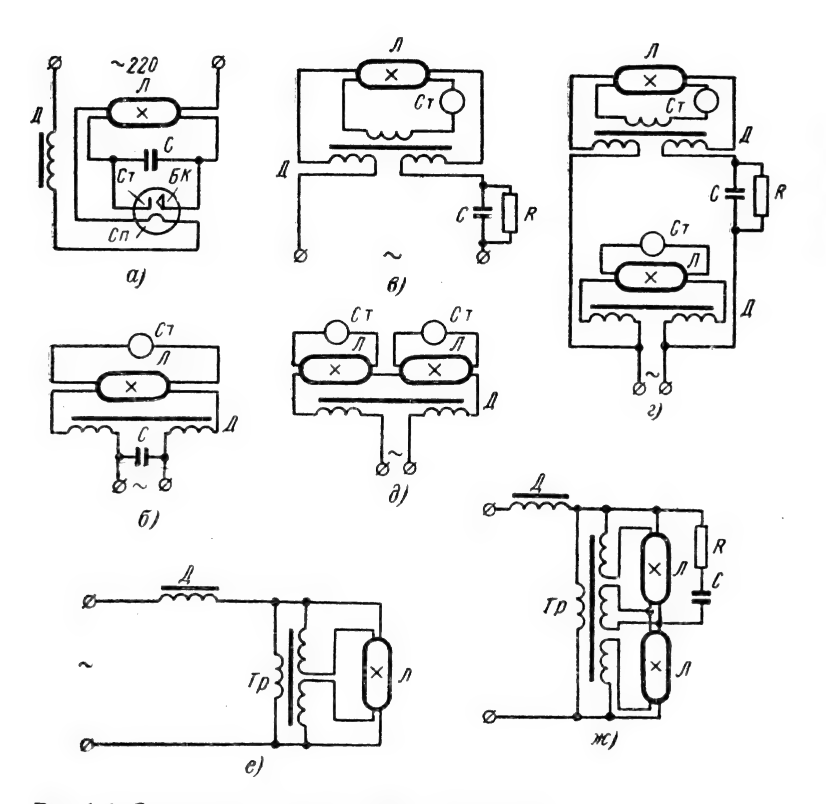


Рис. 1-2. Схемы включения люминесцентных ламп.

а — с тепловым стартером; *б* — стартерная с одноламповым ПРА типа 1УБИ; *в* — стартерная с одноламповым ПРА типа 1УБЕ; *г* — стартерная с двухламповым ПРА типа 2УБК; *д* — стартерная с последовательным включением двух ламп с двухламповым ПРА типа 2УБИ; *е* — бесстартерная с накальным трансформатором; *ж* — бесстартерная двухламповая с накальным трансформатором.

тильника, так и отдельно от него, А — антистробоскопический, П — с пониженными уровнями шума и радиопомех — для административных и общественных зданий или ПП — то же, но для жилых помещений. В конце обозначения ставится номер разработки. Например, ПРА типа 2УБК-40/220-АВП-04 представляет собой двухламповый стартерный компенсированный аппарат для ламп мощностью 40 Вт, для напряжения 220 В, антистробоскопический, встроенный с пониженными уровнями шума и радиопомех, для административных помещений, номер разработки 04.

Стартеры (табл 1-8) тлеющего разряда типа СК применяются для внутреннего освещения при температуре окружающей среды

10—35 °С, тепловые типа ТР—для наружного освещения при температуре окружающей среды до —10 °С.

Характерные схемы включения люминесцентных ламп приведены на рис. 1-2.

Все ПРА имеют маркировку выводных проводов или зажимов, и на корпусе ПРА помещается схема его внутренних соединений;

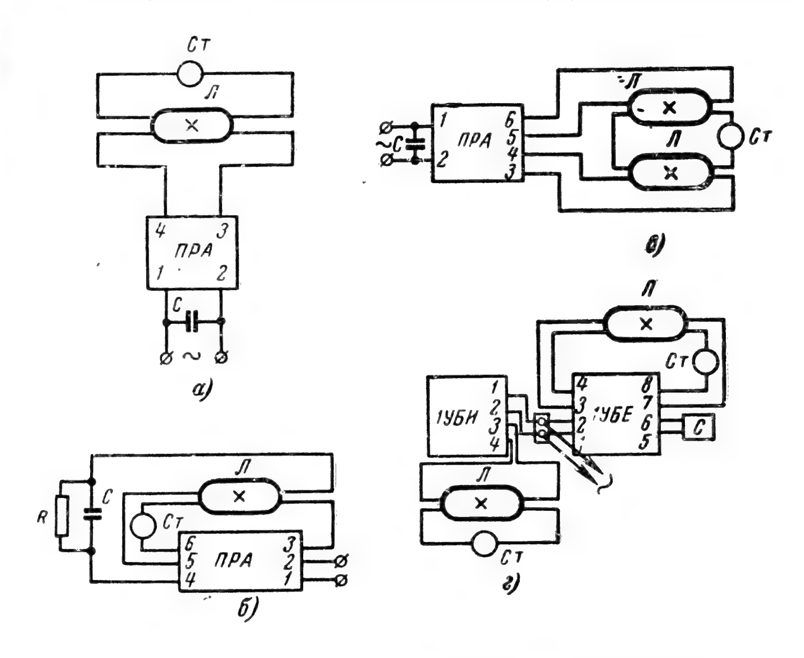


Рис. 1-3. Схемы включения ПРА для люминесцентных ламп.

а — одноламповый типа 1УБИ-40/220-НП-09; *б* — одноламповый типа 1УБЕ-40/220-НП-06; *в* — двухламповый типа 2УБИ-20/220-НП-03; *г* — схема совместного включения ПРА типов 1УБЕ-80/220-ВП-03 и 1УБИ-80/220-ВП-03.

на рис. 1-3 приведены схемы включения некоторых наиболее распространенных типов ПРА.

На рис. 1-3, *г* приведена схема совместного включения ПРА типов 1УБЕ и 1УБИ, образующих двухламповый антистробоскопический компенсированный аппарат типа 2УБК в поэлементном исполнении.

На рис. 1-2 и 1-3 приняты следующие условные обозначения: *Л* — люминесцентная лампа; *Тр* — трансформатор; *Д* — дроссель; *Ст* —стартер; *С* — конденсатор; *R* — сопротивление; *Сп* — спираль нагревателя; *БК* — биметаллический контакт.

Таблица 1-9

Ртутные лампы типа ДРЛ (ГОСТ 16354-70)

Тип	Мощность, Вт	Напряжение на лампе, В	Световой поток, лм	Размеры, мм	
				Диаметр колбы	Полная длина
ДРЛ80	80	115	3 200	81	165
ДРЛ125	125	125	5 600	91	184
ДРЛ250	250	130	11 000	91	227
ДРЛ400	400	135	19 000	122	292
ДРЛ700	700	140	35 000	152	368
ДРЛ1000	1 000	145	55 000	181	410

Примечания: 1. Срок службы ламп — 7 500 ч.
2. Все лампы с резьбовыми цоколями: 80—125 Вт — Р27, 250—1 000 В — Р40.

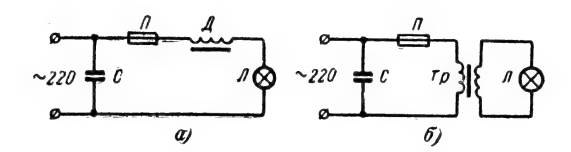


Рис. 1-4. Схемы включения ламп ДРЛ.

а—дроссельная, для температуры до —25 °С; *б*—трансформаторная, для температуры ниже —25 °С. *Л*—лампа; *Д* — дроссель; *Тр* — трансформатор с рассеянием; *П* — предохранитель; *С* — конденсатор.

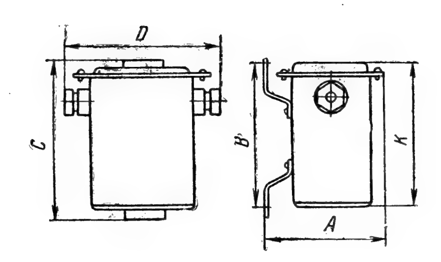


Рис. 1-5. Независимый аппарат для включения ламп ДРЛ.

Повторное зажигание лампы ДРЛ при выключении или перерыве питания возможно только через 10—15 мин (после ее остывания). Схемы включения ламп ДРЛ (табл. 1-9) приведены на рис. 1-4. Характеристика пускорегулирующих аппаратов для ламп ДРЛ приведена в табл. 1-10.

Таблица 1-10

Пускорегулирующие аппараты для ламп ДРЛ
(для включения по рис. 1-4, *а*)

а) независимой установки (для установки отдельно от светильника), рис. 1-5

Тип	Напряжение, В	Размеры, *мм*				
		A	*B*	*C*	*D*	*K*
ДБИ-250ДРЛ/220	220	112	180	200	235	160
ДБИ-400ДРЛ/220		112	200	220	235	180
ДБИ-700ДРЛ/220		140	220	240	280	210
ДБИ-1000ДРЛ/220		155	235	255	300	225

б) встроенные (для установки в светильнике)

Тип	Напряжение, В	Габариты, мм
ДБИ-80-125ДРЛ/220—В(—25° С)—0	220	143×95×91
ДБИ-250ДРЛ/220—В(—25° С)—0		170×126×95

1-4. ТИПЫ СВЕТИЛЬНИКОВ И ОБЛАСТЬ ИХ ПРИМЕНЕНИЯ

В табл. 1-11 — 1-15 приведены наиболее распространенные типы светильников, их краткая характеристика и рекомендуемая область применения. Рекомендации по выбору типов светильников в зависимости от условий окружающей среды приведены в табл. 1-16. В табл. 1-17 указаны типы светильников и прожекторов для ламп накаливания, применяемых также с ртутными лампами типа ДРЛ.

На рис. 1-6 приведено расположение светильников общего освещения в разрезе и даны определения, относящиеся к подвеске светильников, на рис. 1-7 показано расположение светильников в плане помещений.

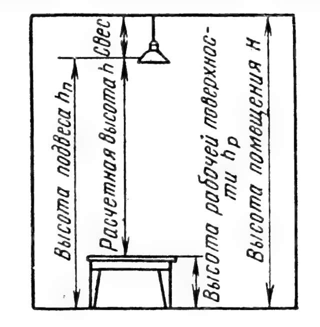


Рис. 1-6. Расположение светильников в разрезе.

Таблица 1-11

Светильники с лампами накаливания для внутреннего освещения

№ эскиза по рис. 1-8	Наименование, краткая характеристика, тип	Мощность ламп, Вт	Рекомендуемая область применения	Рекомендуемая высота подвеса, м	Способ крепления
 1 2 —	Универсаль прямого света. Без затенения — исполнение незащищенное открытое (У), с полуматовым затенителем — исполнение незащищенное перекрытое (Уз): У-100, Уз-100 У-200, У-500, Уз-200, Уз-500 У-15, Уз-15 (со сборкой зажимов)	 До 100 До 200 и 500 До 500	Производственные помещения: сухие нормальные, влажные, сырые, жаркие. Кроме того, для У — помещения с небольшим количеством пыли, не проводящей ток и не пригорающей к колбе ламп; для Уз — пожароопасные помещения класса П-II с общеобменной вентиляцией и местным нижним отсосом отходов и П-IIa	До 6—7	На крюке или трубе 3/4″
3	Глубокоизлучатель прямого света. Исполнение незащищенное открытое Гс-500, Гс-1000, Гс-1500	До 500, 1 000 и 1 500	Высокие производственные помещения: сухие нормальные, влажные, сырые[1], жаркие, а также с небольшим количеством пыли, не проводящей ток и не пригорающей к колбе ламп	8 и более	То же

Продолжение табл. 1-11

№ эскиза по рис. 1-8	Наименование, краткая характеристика, тип	Мощность ламп, Вт	Рекомендуемая область применения	Рекомендуемая высота подвеса, м	Способ крепления
4	Прямого света. Исполнение незащищенное открытое С-200, С-500	До 200 и 500	Производственные помещения: сухие нормальные, влажные, сырые[1], жаркие, а также с небольшим количеством пыли, не проводящей ток и не пригорающей к колбе ламп	4—6	На крюке или трубе 3/4″
5	Преимущественного прямого света. Исполнение незащищенное открытое СО-200, СО-500, СО-1000	До 200, 500 и 1 000	Производственные помещения: сухие, нормальные, влажные, сырые[1], жаркие, а также с небольшим количеством пыли, не проводящей ток и не пригорающей к колбе ламп	4—6	То же
6	Прямого света. Со штепсельным разъемом и сборкой зажимов. Исполнение частично пыленепроницаемое УПД-500, УПД-1000	До 500 и 1 000	Производственные помещения: сырые, особо сырые, жаркие, с химически активной средой, а также с небольшим количеством пыли, не пригорающей к колбе ламп	6—7	На крюке или трубе 3/4″, а также на монтажном профиле

Продолжение табл. 1-11

№ эскиза по рис. 1-8	Наименование, краткая характеристика, тип	Мощность ламп, Вт	Рекомендуемая область применения	Рекомендуемая высота подвеса, м	Способ крепления
7	Универсаль прямого света. Со сборкой зажимов. Исполнение частично пылезащищенное УПМ-04	До 500	Помещения сырые, особо сырые, жаркие, с химически активной средой, а также с небольшим количеством пыли, не пригорающей к колбе ламп	5—7	На крюке или трубе 3/4″
8	Рассеянного света. Исполнение брызгозащищенное. Потолочные ПУН-60М, ПУН-100М	До 60 и 100	Помещения сырые, особо сырые и жаркие	До 3,5	На дюбелях
9	Настенный БУН-60М	До 60			
10	Подвесной уплотненный с несимметричным светораспределением. Со штепсельным разъемом и сборкой зажимов. Исполнение частично пыленепроницаемое УПС-500, УПС-1000	До 500 и 1 000	Освещение вертикальных и наклонных поверхностей в помещениях сырых, особо сырых, с химически активной средой и небольшим количеством пыли	До 6—7	На крюке или трубе 3/4″

Продолжение табл. 1-11

№ эскиза по рис. 1-8	Наименование, краткая характеристика, тип	Мощность ламп, Вт	Рекомендуемая область применения	Рекомендуемая высота подвеса, м	Способ крепления
	Прямого света — с отражателем (ППД) или рассеянного света — без отражателя (ППР). Со сборкой зажимов. Исполнение полностью пыленепроницаемое		Помещения сырые, жаркие, пыльные и пожароопасные всех классов	4—5 для ламп до 200 Вт, 6—7 для ламп до 500 Вт	На крюке или трубе $^3/_4''$
11—12—13	ППД-100, ППД-200, ППР-100, ППР-200	До 100 и 200			
	ППД-500, ППР-500	До 500			
	ПНП-2×100	До 500			
14	Плафон двухламповый прямого света. Исполнение полностью пыленепроницаемое ПНП-2×100	До 100	Помещения сырые, особо сырые, жаркие, пыльные, с химически активной средой и пожароопасные всех классов	До 3,5	На дюбелях
15	Плафон одноламповый прямого света. Исполнение полностью пыленепроницаемое ПГТ-100	До 100	Помещения сырые, особо сырые, жаркие, пыльные, с химически активной средой, пожароопасные всех классов и, кроме того, при установке на высоте до 2,5 м при напряжении выше 36 В	До 3,5	То же

Продолжение табл. 1-11

№ эскиза по рис. 1-8	Наименование, краткая характеристика, тип	Мощность ламп, Вт	Рекомендуемая область применения	Рекомендуемая высота подвеса, м	Способ крепления
16	Плафон сельскохозяйственный, преимущественно прямого света. Исполнение полностью пыленепроницаемое ПСХ-75 ПСХ-60	 До 75 До 60	Помещения сырые, особо сырые, жаркие, пыльные, с химически активной средой, пожароопасные всех классов и, кроме того, при установке на высоте до 2,5 м при напряжении выше 36 В	До 3,5	На дюбелях или винтах
17	Люцетта (Лц) преимущественно прямого света. Исполнение незащищенное открытое	До 200	Помещения административные, бытовые и производственные с нормальной средой	До 4—5	На крюке
18	Шар (Шм) рассеянного света, молочного стекла. Исполнение незащищенное перекрытое	До 150	Помещения общественные и административные	До 4—5	То же
19	Отраженного света с экранирующими кольцами. Исполнение незащищенное открытое СК-300	До 300	Помещения административные, общественные, школьные и чистые производственные с нормальной средой	3,5—4	На штанге, на крюке или к потолку на дюбелях

Продолжение табл. 1-11

№ эскиза по рис 1-8	Наименование, краткая характеристика, тип	Мощность ламп, Вт	Рекомендуемая область применения	Рекомендуемая высота подвеса, м	Способ крепления
20	Рассеяного света с экранирующими кольцами. Исполнение незащищенное открытое ПКР-300	До 300	Помещения административные и чистые производственные с нормальной средой	3,5—4	На крюке
21	Рассеянного света с экранирующими кольцами. Исполнение незащищенное открытое С-177	До 150	То же	3,5—4	На крюке или к потолку на дюбелях
—	Плафон прямого света с экранирующими кольцами ∅ 390 мм. Исполнение незащищенное открытое ПлК-150	До 150	Помещения административные, общественные и чистые производственные с нормальной средой	4—5	На дюбелях

Продолжение табл. 1-11

№ эскиза по рис. 1-8	Наименование, краткая характеристика, тип	Мощность ламп, Вт	Рекомендуемая область применения	Рекомендуемая высота подвеса, м	Способ крепленая
22	Встроенный, прямого света. Исполнение незащищенное открытое НВ-1-100	НЗК-100	Помещения с нормальной средой с подвесными потолками	4—5	В подвесном потолке
23	Местного освещения прямого света. Исполнение незащищенное открытое СМО-100М	До 100	Местное освещение в производственных помещениях с нормальной средой		На крюке или трубе 3/4″
24	Местного освещения прямого света на гибкой стойке[2]. Исполнение незащищенное открытое СГС-1	До 60	Местное освещение на верстаках, станках и конвейерах в производственных помещениях с нормальной средой		На вертикальную или горизонтальную поверхность четырьмя винтами

[1] Для сырых помещений корпус патрона должен быть из изоляционных и влагостойких материалов.
[2] Светильники серии СГС-1 имеют 12 конструктивных модификаций: СГС-1-1, СГС-1-2, СГС-1-3 — без выключателя, длиной стойки L соответственно 800, 500 и 250 мм; СГС-1-1В, СГС-1-2В, СГС-1-3В — с выключателем, той же длиной стойки. Каждый из этих типов, кроме того, выпускается с основанием или с фланцем.

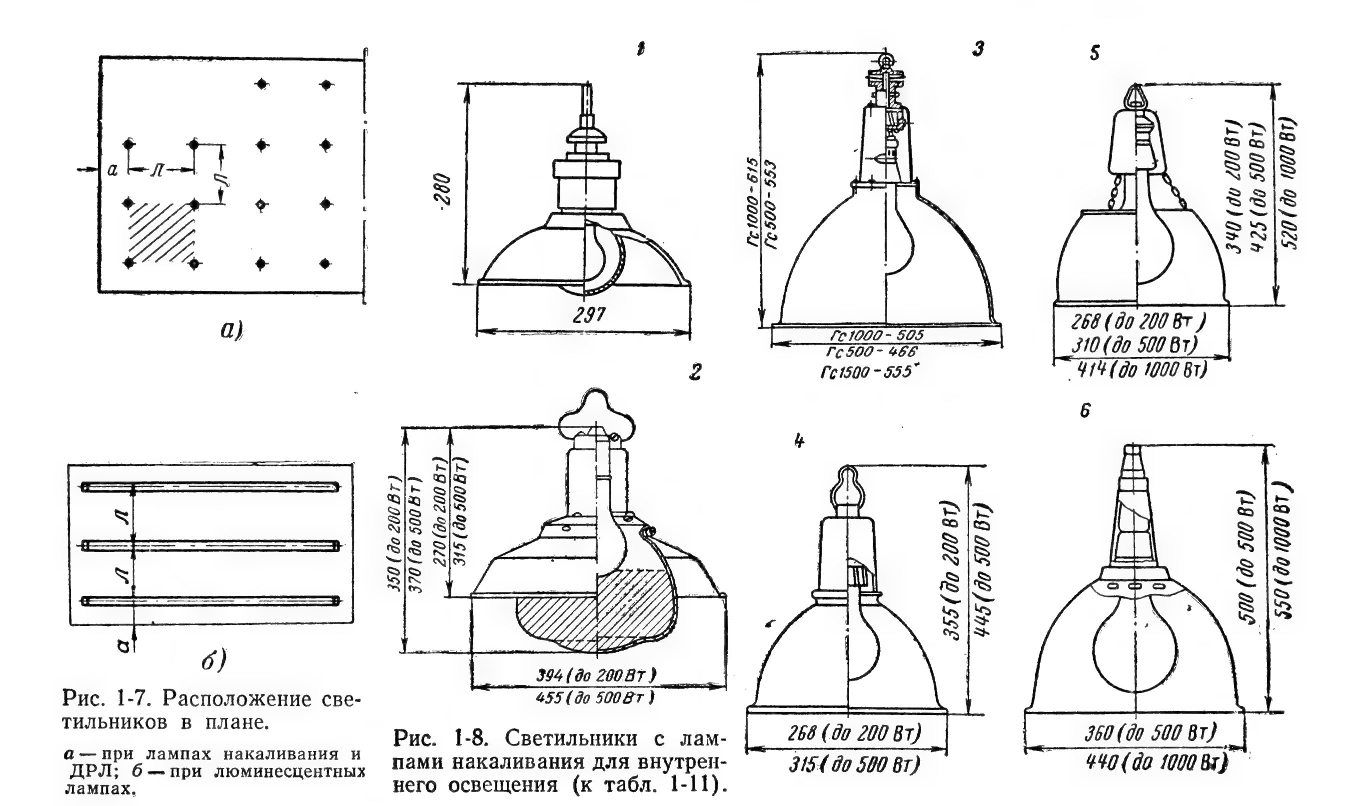


Рис. 1-7. Расположение светильников в плане.

а — при лампах накаливания и ДРЛ; *б* — при люминесцентных лампах.

Рис. 1-8. Светильники с лампами накаливания для внутреннего освещения (к табл. 1-11).

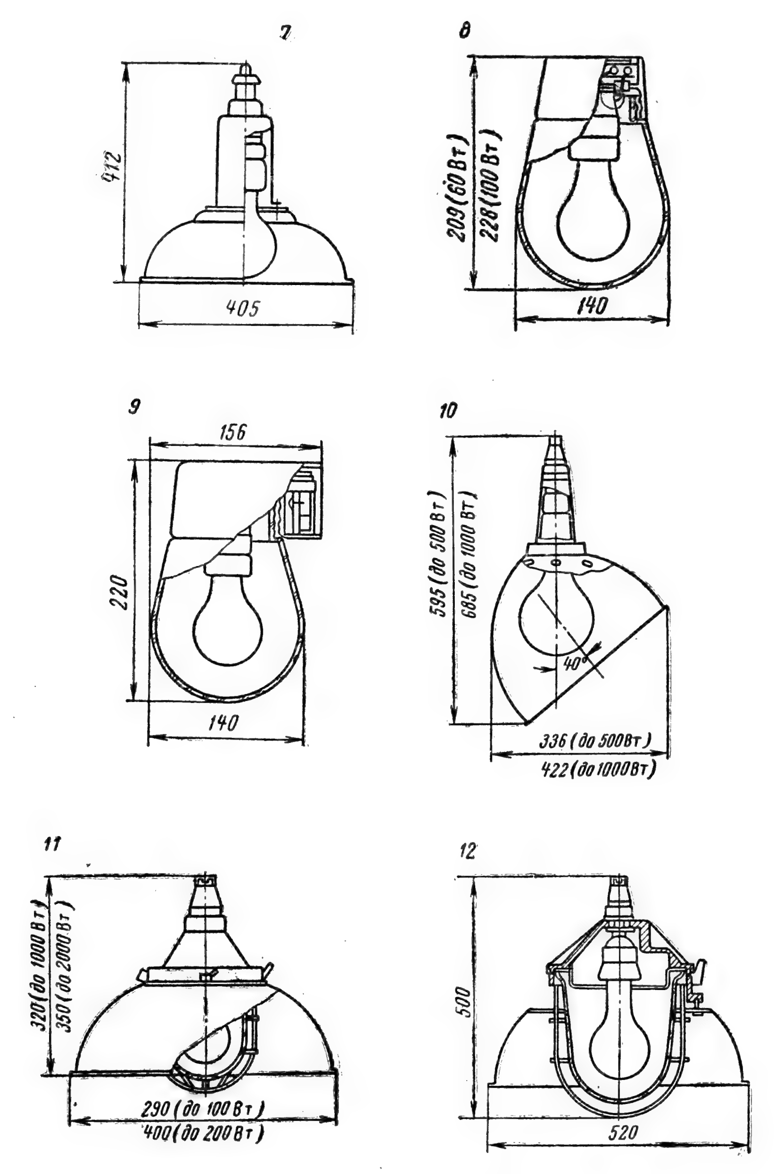


Рис. 1-8 (продолжение).

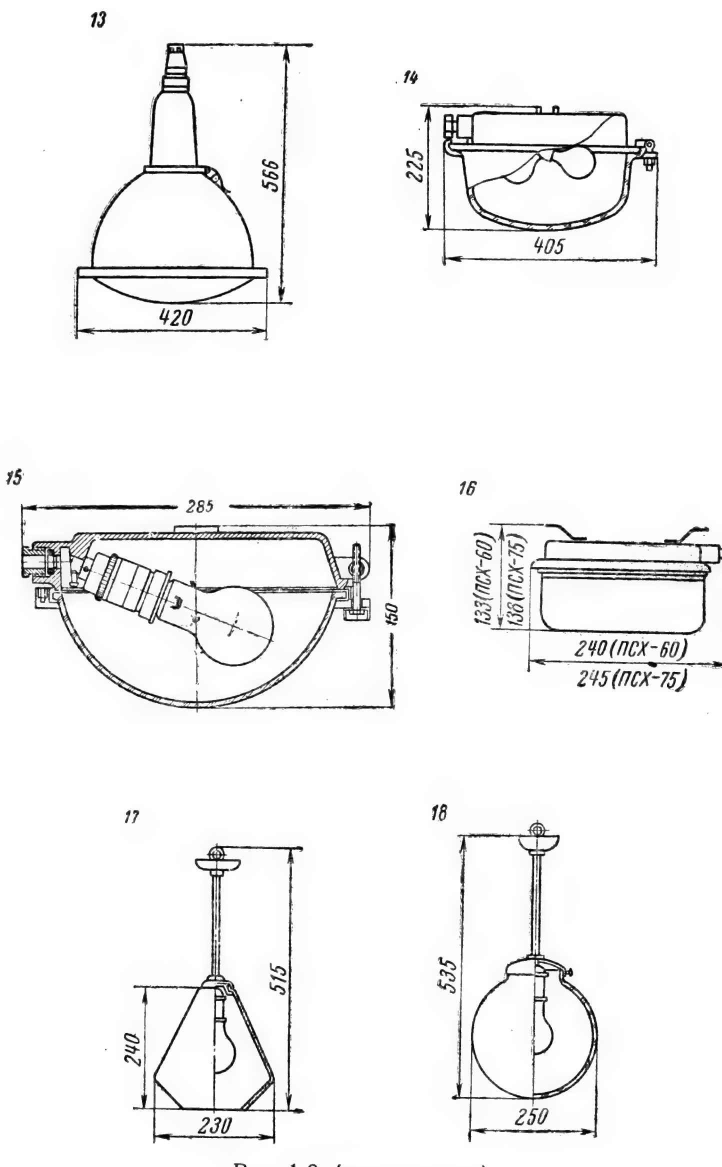


Рис. 1-8 (продолжение).

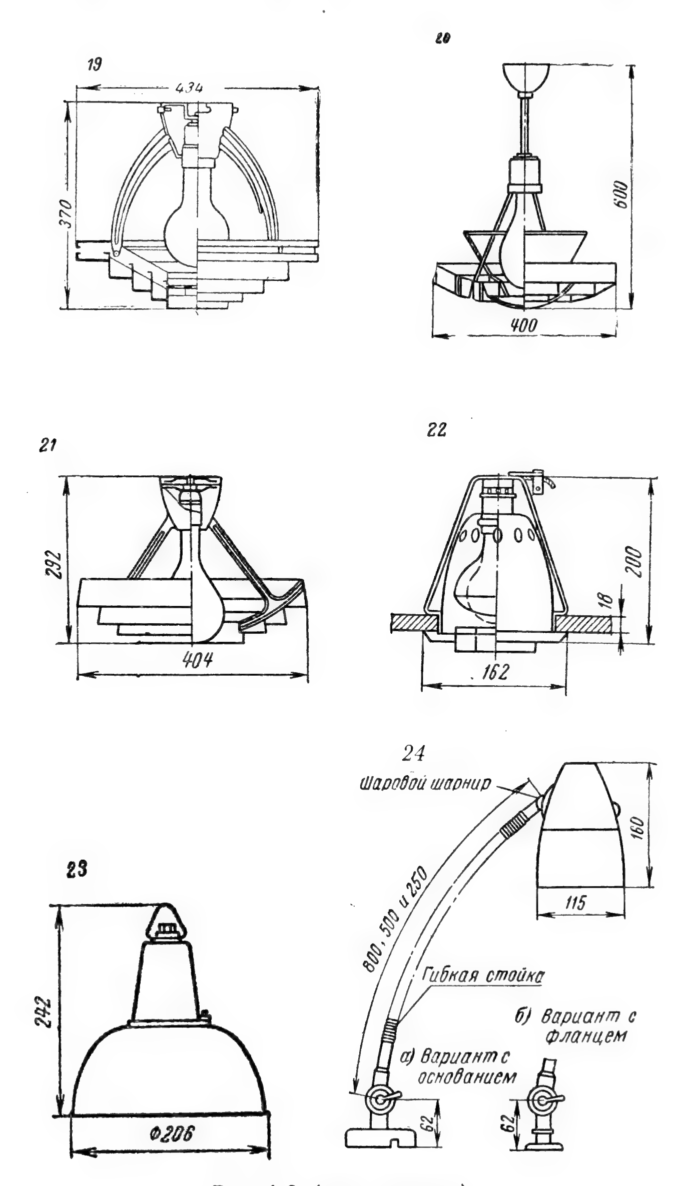


Рис. 1-8 (продолжение).

Таблица 1-12

Светильники с люминесцентными лампами для внутреннего освещения

№ эскиза по рис. 1-9	Наименование, краткая характеристика, тип	Мощность ламп, Вт	Рекомендуемая область применения	Рекомендуемая высота подвеса, м	Способ крепления
1	Диффузный серии ЛД. Исполнение незащищенное открытое: ЛД — прямого света ЛДР — прямого света, с экранирующей решеткой ЛДОР — преимущественно прямого света, с экранирующей решеткой	2×40 и 2×80	Производственные помещения сухие нормальные, влажные При стыковке в сплошную линию в корпусах светильников могут прокладываться провода групповой сети	До 8	К потолку на дюбелях, монтажных выпусках или на штангах
2	Подвесной прямого света несимметричного светораспределения. Исполнение незащищенное открытое ПУ-33А-2×80Б	2×80	Освещение вертикальных и наклонных поверхностей в производственных помещениях с нормальной средой	4—6	Подвеска на тросе или на шинопроводе
3	Встроенный прямого света. Исполнение незащищенное перекрытое ВЛО-3×80Б, ВЛО-4×80Б	3×80 и 4×80	Производственные помещения сухие нормальные, влажные	4—8	В перекрытиях зданий (обслуживание сверху)

Продолжение табл. 1-12

№ эскиза по рис. 1-9	Наименование, краткая характеристика, тип	Мощность ламп, Вт	Рекомендуемая область применения	Рекомендуемая высота подвеса, м	Способ крепления
4	Встроенный прямого света. Исполнение полностью пылезащищенное[1] ВЛН-3×80, ВЛН-4×80	3×80 и 4×80	Производственные помещения с влажной, сырой и пыльной средой, а также производственные пожароопасные помещения всех классов	4—8	В перекрытиях зданий (обслуживание снизу)
5	Встроенный рассеянного света, с рассеивателем. Исполнение незащищенное перекрытое УВЛВ-4×80-2	4×80	Производственные помещения с влажной и сырой средой, а также пожароопасные помещения класса П-IIа	4—8	В перекрытиях зданий (обслуживание сверху)
—	Встроенный прямого света, с экранирующей решеткой[2]. Исполнение незащищенное открытое УВЛВ-4×80-3, УВЛВ-4×80-4	4×80	То же	4—8	То же
—	Встроенный прямого света, с рассеивателем. Исполнение пылезащищенное УВЛВ-4×80-1	4×80	Производственные помещения с влажной, сырой и пыльной средой, а также пожароопасные помещения классов П-I и П-II	4—8	То же

Продолжение табл. 1-12

№ эскиза по рис. 1-9	Наименование, краткая характеристика, тип	Мощность ламп, Вт	Рекомендуемая область применения	Рекомендуемая высота подвеса, м	Способ крепления
6	Встроенный прямого света, с рассеивателем. Исполнение незащищенное перекрытое УВЛН-4×80-2	4×80	Производственные помещения с влажной и сырой средой, а также пожароопасные помещения класса П-IIа	4—6	В перекрытиях зданий (обслуживание снизу)
—	Встроенный прямого света, с экранирующей решеткой[2]. Исполнение незащищенное открытое УВЛН-4×80-3, УВЛН-4×80-4	4×80	То же	4—6	То же
—	Встроенный прямого света, с рассеивателем. Исполнение полностью пылезащищенное УВЛН-4×80-1	4×80	Производственные помещения с влажной, сырой и пыльной средой, а также пожароопасные помещения классов П-I и П-II	4—6	То же
—	Потолочный прямого света. Исполнение полностью пылезащищенное ПЛУ-3×80Б, ПЛУ-4×80	3×80 и 4×80	Производственные помещения пыльные, пожароопасные всех классов	4—6	На дюбелях

Продолжение табл. 1-12

№ эскиза по рис. 1-9	Наименование, краткая характеристика, тип	Мощность ламп, Вт	Рекомендуемая область применения	Рекомендуемая высота подвеса, м	Способ крепления
7	Подвесной рассеянного света. Исполнение полностью пылезащищенное ПВЛ-1-2×40	2×40	Производственные помещения сырые, пыльные, с химически активной средой, пожароопасные всех классов	4—6	На штангах или на осветительном коробе
8	Подвесной или потолочный рассеянного света. Исполнение полностью пылезащищенное ПВЛП-2×40	2×40	То же	4—6	На штангах или на скобах
—	Подвесной или потолочный рассеянного света. Исполнение частично пыленепроницаемое ПВЛМ-1×80 с экранирующей решеткой	1×80	То же	3—4 для ламп 40 Вт; 4—6 для ламп 80 Вт	На штангах или на скобах
9	ПВЛМ-2×40, ПВЛМ-2×80 (с экранирующей решеткой и без решетки)	2×40 и 2×80			
—	Потолочный прямого света УСП[3], Л2010[4]	См. сноски 3 и 4	Общественные и административные помещения с нормальной средой	4—6	На штырях, Л2010, кроме того, на монтажных швеллерах

Продолжение табл. 1-12

№ эскиза по рис. 1-9	Наименование, краткая характеристика, тип	Мощность ламп, Вт	Рекомендуемая область применения	Рекомендуемая высота подвеса, м	Способ крепления
—	Потолочный рассеянного света. Исполнение защищенное перекрытое БП-5-2×40 (1 270×330×100 мм) БП-5-4×20 (684×682×103 мм)	 2×40 4×20	Общее освещение общественных и административных помещений	3—4	На дюбелях
10	Потолочный рассеянного света. Исполнение незащищенное открытое ЛПР-2×40	2×40	Общественные, административные и школьные помещения	4—5	На дюбелях или на монтажных выпусках
 11 12 13	Потолочный или настенный. Исполнение незащищенное открытое (ОЛС-1 и ОЛС-2) и перекрытое (ОЛС-3) ОЛС-1 рассеянного света ОЛС-2 прямого света ОЛС-3 рассеянного света	1×20 и 1×40	Общее освещение жилых и общественных помещений	3—4	На стене или потолке на штырях с резьбой М6
14	Потолочный зеркальный прямого света. Исполнение незащищенное открытое ПУ-4а-1×40Б	1×40	Освещение вертикальных и наклонных поверхностей (стеллажи, картины и т. д.) в административных и общественных помещениях	4—6	На штырях или дюбелях

Продолжение табл. 1-12

№ эскиза по рис. 1-9	Наименование, краткая характеристика, тип	Мощность ламп, Вт	Рекомендуемая область применения	Рекомендуемая высота подвеса, м	Способ крепления
15	Настенный прямого света несимметричного светораспределения. Исполнение незащищенное открытое ШКД-1×40	1×40	Освещение школьных досок и других вертикальных плоскостей в помещениях с нормальной средой	2,5—4	Винтами к основанию
16—17	Прямого света. Исполнение незащищенное открытое МЛ-2×40 настенный МЛ-2×80 настенный МЛ-2×20 настольный	 2×40 2×80 2×20	Местное освещение на верстаках, столах и т. п. в производственных помещениях с нормальной средой	2—4	То же
18	Настенный прямого света. Исполнение незащищенное открытое СП-1-1×40	1×40	Освещение прилавков магазинов	2—4	То же

[1] Имеются светильники того же назначения, но обслуживаемые сверху — типов ВЛВ-3×80 и ВЛВ-4×80 (с выносными ПРА).

[2] Светильники типов УВЛВ и УВЛН с последними цифрами обозначения 3 и 4 отличаются величиной защитного угла экранирующей решетки — соответственно 30 и 15°.

[3] Светильники серии УСП выпускаются на две, четыре и шесть ламп мощностью 20 и 40 Вт и имеют несколько разновидностей рассеивателей и внешнего оформления. Размеры светильников: длина 660—1 295 мм; ширина 236—690 мм.

[4] Светильники серии Л2010 выпускаются на две и четыре лампы мощностью 20, 40 и 80 Вт и на шесть ламп мощностью 40 Вт и имеют несколько разновидностей рассеивателей и внешнего оформления. Размеры светильников: длина 675—1 575 мм, ширина 275—775 мм.

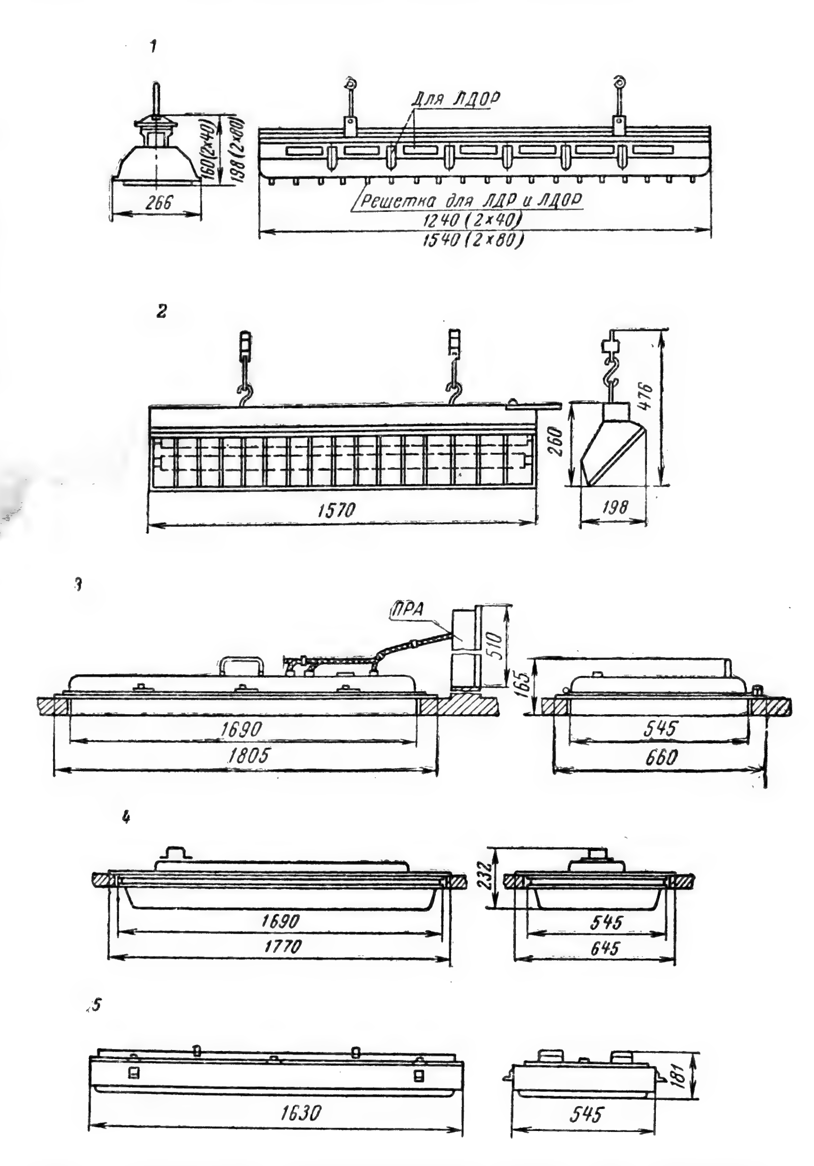


Рис. 1-9. Светильники с люминесцентными лампами для внутреннего освещения (к табл. 1-12).

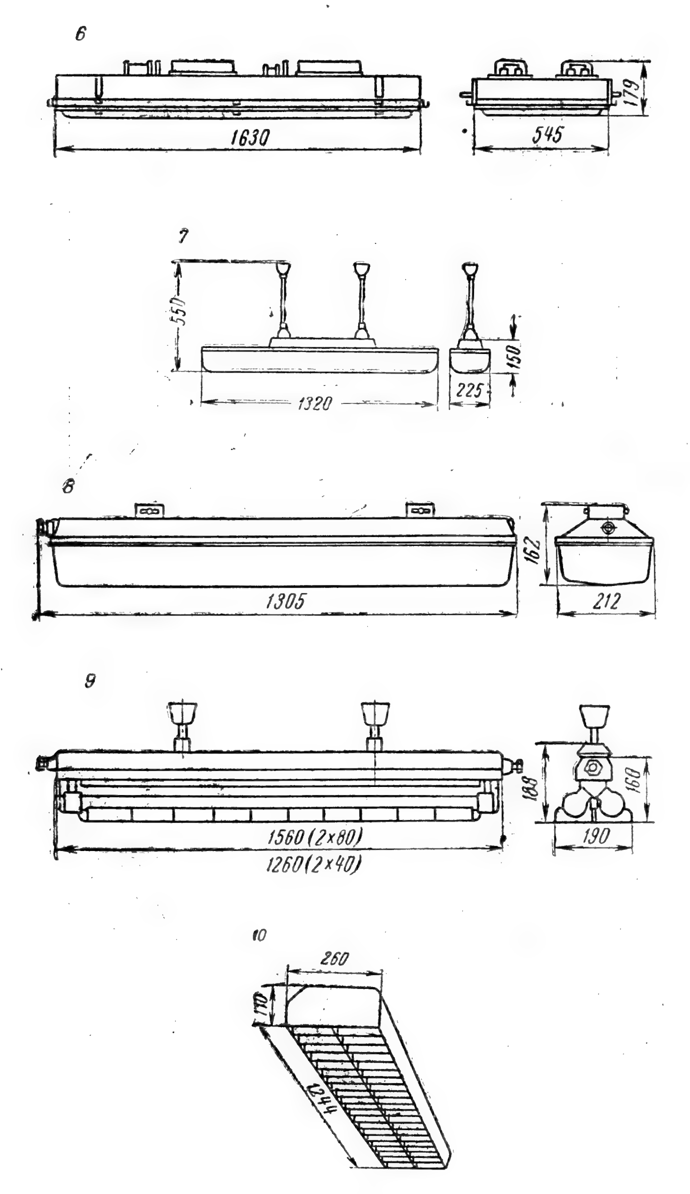


Рис. 1-9 (продолжение).

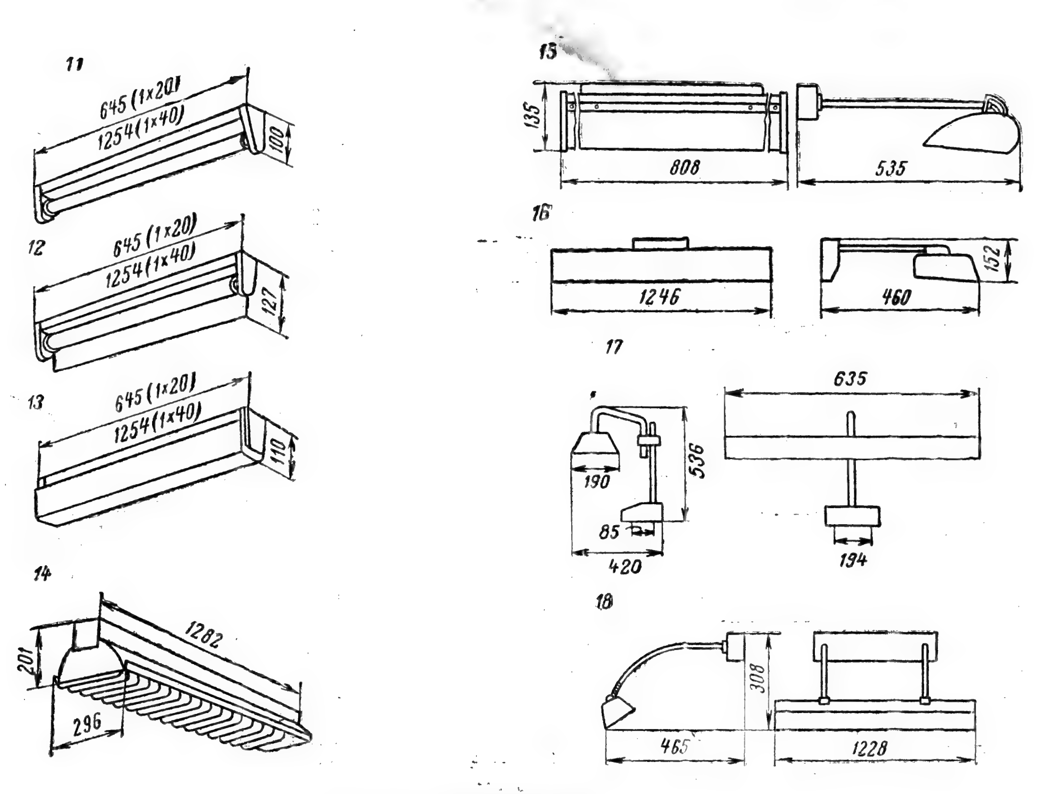


Рис. 1-9 (продолжение).

Таблица 1-13

Светильники с лампами ДРЛ для внутреннего освещения

№ эскиза по рис. 1-10	Наименование, краткая характеристика, тип	Мощность ламп, Вт	Рекомендуемая область применения	Рекомендуемая высота подвеса, м	Способ крепления
1	Прямого света, глубокого светораспределения с диффузным отражателем[1]. Исполнение незащищенное открытое *H* *D* СД2ДРЛ-250-2 406 412 СД2ДРЛ-400 487 540 СД2ДРЛ-700 546 620 СД2ДРЛ-1000-2 581 620	 250 400 700 1 000	Производственные помещения сухие нормальные, влажные, жаркие; при наличии защиты от выпадания колбы ламп также пожароопасные помещения классов П-II с общей вентиляцией и местным нижним отсосом отходов и П-IIа	6—12	На крюке или трубе 3/4″
2	Прямого света, концентрированного светораспределения. Исполнение незащищенное открытое *H* *D* ГсР-250-2 522 386 ГсР-400 598 480 ГсР-700 632 530 ГсР-1000-2 692 602	 250 400 700 1 000	То же	6—12	То же

Продолжение табл. 1-13

№ эскиза по рис. 1-10	Наименование, краткая характеристика, тип	Мощность ламп, Вт	Рекомендуемая область применения	Рекомендуемая высота подвеса, м	Способ крепления
3	Рассеянного света, преимущественно прямого светораспределения. Исполнение незащищенное открытое H D СОР-250-2 460 323 СОР-400 530 418	 250 400	То же	5—6	То же
4	Прямого света, среднего светораспределения (ГХР), со средней концентрацией светового потока (ГсХР), концентрированного светораспределения (ГкХР). Исполнение частично пыленепроницаемое H D ГХР-250-2 513 386 ГХР-400 618 480 ГХР-700 614 520 ГХР-1000-2 630 600 ГсХР-250-2 513 386 ГсХР-400 618 480 ГсХР-700 575 520 ГкХР-400 625 528	 250 400 700 1 000 250 400 700 400	Производственные помещения сырые, особо сырые, с небольшим количеством пыли, не пригорающей к колбе ламп, с химически активной средой; при наличии защиты от выпадания колбы ламп пожароопасные помещения классов П-II с общей вентиляцией и местным нижним отсосом отходов и П-IIа	ГХР 10—12, ГсХР и ГкХР 12 и более	То же

Продолжение табл. 1-13

№ эскиза по рис. 1-10	Наименование, краткая характеристика, тип	Мощность ламп, Вт	Рекомендуемая область применения	Рекомендуемая высота подвеса, м	Способ крепления
—	Рассеянного света, преимущественно прямого светораспределения. Исполнение частично пыленепроницаемое *H* *D* СОХР-250-2 585 323 СОХР-400 655 418	 250 400	То же, что и для светильников типов ГХР, ГсХР и ГкХР, за исключением особо сырых помещений	5—6	На крюке или на трубе 3/4″
5	Прямого света глубокого светораспределения с диффузным отражателем[1]. Исполнение частично пыленепроницаемое *H* *D* СД2РТС-400 635 480 СД2РТС-700 665 530 СД2РТС-1000-2 695 605	 400 700 1 000	То же, что и для светильников типов ГХР, ГсХР и ГкХР	10—12	На трубе 3/4″

[1] Выпускаются также однотипные светильники концентрированного светораспределения с зеркальным отражателем типов: СЗ4ДРЛ для ламп 400, 700 и 1 000 Вт и СЗ4РТС для ламп 400, 700 и 1 000 Вт. Размеры этих светильников мало отличаются от размеров светильников типов СД2ДРЛ и СД2РТС. Рекомендуемая область применения этих светильников та же, но при большей высоте подвеса.

Примечания: 1. Исполнение светильников указано по каталожным данным.
2. Все светильники имеют сборку зажимов для присоединения питающих проводов.

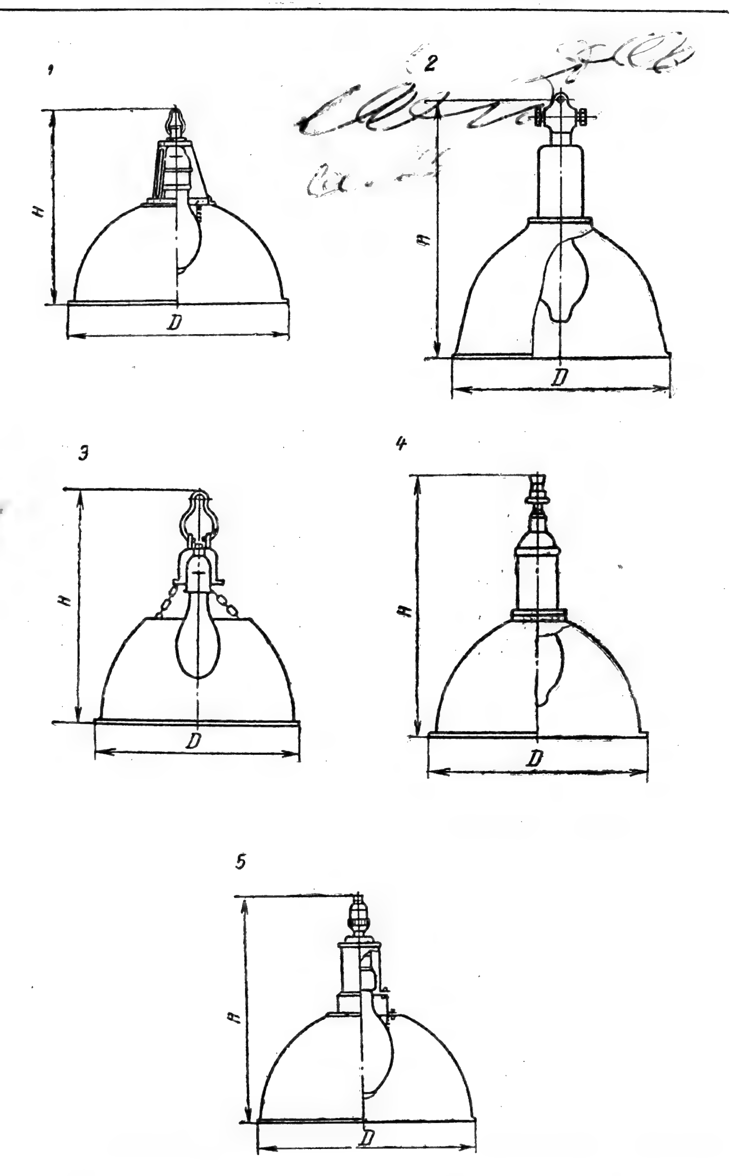


Рис. 1-10. Светильники с лампами ДРЛ для внутреннего освещения (к табл. 1-13).

Таблица 1-14

Светильники и прожекторы с лампами накаливания и ртутными лампами ДРЛ для наружного освещения

№ эскиза по рис. 1-11	Наименование, краткая характеристика, тип	Тип и мощность ламп, Вт	Рекомендуемая область применения	Рекомендуемая высота подвеса, м	Способ крепления
1	Подвесной, широкого симметричного светораспределения СПО-2-200	Г-200	Освещение территорий промышленных предприятий и улиц категорий В и Г при боковом и центральном подвесе	6—7	На крюке
2	Подвесной, широкого симметричного светораспределения СПП-200 СППР-80/125	Г-200 ДРЛ-80 и ДРЛ-125	Освещение территорий промышленных предприятий и улиц категорий В, Г, Д (СПП) и Б, В (СППР), а также парков, бульваров и т. п.	6—7	То же
3	Подвесной, широкого несимметричного светораспределения СЗП-500, СЗПР-250 (с выносным ПР)	Г-500 ДРЛ-250	Освещение улиц и площадей категорий Б и В	6—8	То же

Продолжение табл. 1-14

№ эскиза по рис. 1-11	Наименование, краткая характеристика, тип	Тип и мощность ламп, Вт	Рекомендуемая область применения	Рекомендуемая высота подвеса, м	Способ крепления
	Консольный, широкого несимметричного светораспределения		Освещение улиц и площадей категории А	8—10	На трубчатой консоли
4	СКЗР-125	ДРЛ-125			
4	СКЗР-250	ДРЛ-250			
—	СКЗР-2×125	ДРЛ-2×125			
—	СКЗ-2×200	Г-2×200			
—	СКЗР-2×250	ДРЛ-2×250			
—	СКЗР-3×125	ДРЛ-3×125			
	Консольный, широкого несимметричного светораспределения		Освещение улиц и площадей категорий А и Б, при боковом расположении на опорах	8—10	То же
5	СКЗПР-500 (с выносным ПРА)	ДРЛ-250 и ДРЛ-400			
6	СКЗПР-400	ДРЛ-400			

Продолжение табл. 1-14

№ эскиза по рис. 1-11	Наименование, краткая характеристика, тип	Тип и мощность ламп, Вт	Рекомендуемая область применения	Рекомендуемая высота подвеса, м	Способ крепления
	Прямого света поворотный для зеркальной лампы		Освещение открытых площадок на территориях промышленных предприятий, а также местный подсвет участков цехов с любой средой, кроме взрывоопасных (СЗЛ-300, СЗЛ-1-500 и СЗЛ-1-1000); освещение фасадов зданий и спортивных площадок (СЗЛ-300-1)		На штырях на горизонтальной поверхности
7	СЗЛ-300	НЗК-300			
—	СЗЛ-1-500	НЗК-500			
—	СЗЛ-1-1000	НЗК-1000			
—	СЗЛ-300-1 (с параболическим отражателем)	НЗК-300			
	Прожектор общего назначения:		Освещение открытых пространств: строительных площадок, складов, железнодорожных путей, открытых технологических установок, архитектурное и иллюминационное освещение, ПЗМ предпочтительнее в местах, где возможны легкие удары, тряска и вибрация	Для территорий промышленных предприятий не менее указанной в табл. 1-18; для архитектурного и иллюминационного освещения — любая необходимая	На штырях или болтах на горизонтальном основании
	со стеклянным отражателем				
8	ПЗС-25	Г-200			
8	ПЗС-35	Г-500			
9	ПЗС-45	Г-1000			
	с металлическим отражателем				
8	ПЗМ-25	Г-200			
8	ПЗМ-35	Г-500			

Продолжение табл. 1-14

№ эскиза по рис. 1-11	Наименование, краткая характеристика, тип	Тип и мощность ламп, Вт	Рекомендуемая область применения	Рекомендуемая высота подвеса, м	Способ крепления
10	Прожектор общего назначения ПСМ-30 ПСМ-40-1 ПСМ-40-2 ПСМ-50-1 ПСМ-50-2	 Г-200 Г-500 ПЖ220-500-3 Г-1000 ПЖ-220-1000-3	Освещение открытых пространств: строительных площадок, складов, железнодорожных путей, открытых технологических установок, архитектурное и иллюминационное освещение	То же	То же
11	Прожектор для кварцевой галогенной лампы накаливания ПКН-1000 ПКН-1500 ПКН-2000	 КИ-220-1000-5 КИ-220-1500 КИ-220-2000-4	Освещение больших открытых пространств: карьеров, строительных площадок, складов, стадионов, архитектурное освещение	То же	То же

Примечания: 1. Светильники с лампами ДРЛ, у которых не указано «с выносным ПРА», выпускаются со встроенными ПРА.

2. Характеристика категорий улиц и площадей приведена в табл. 1-19.

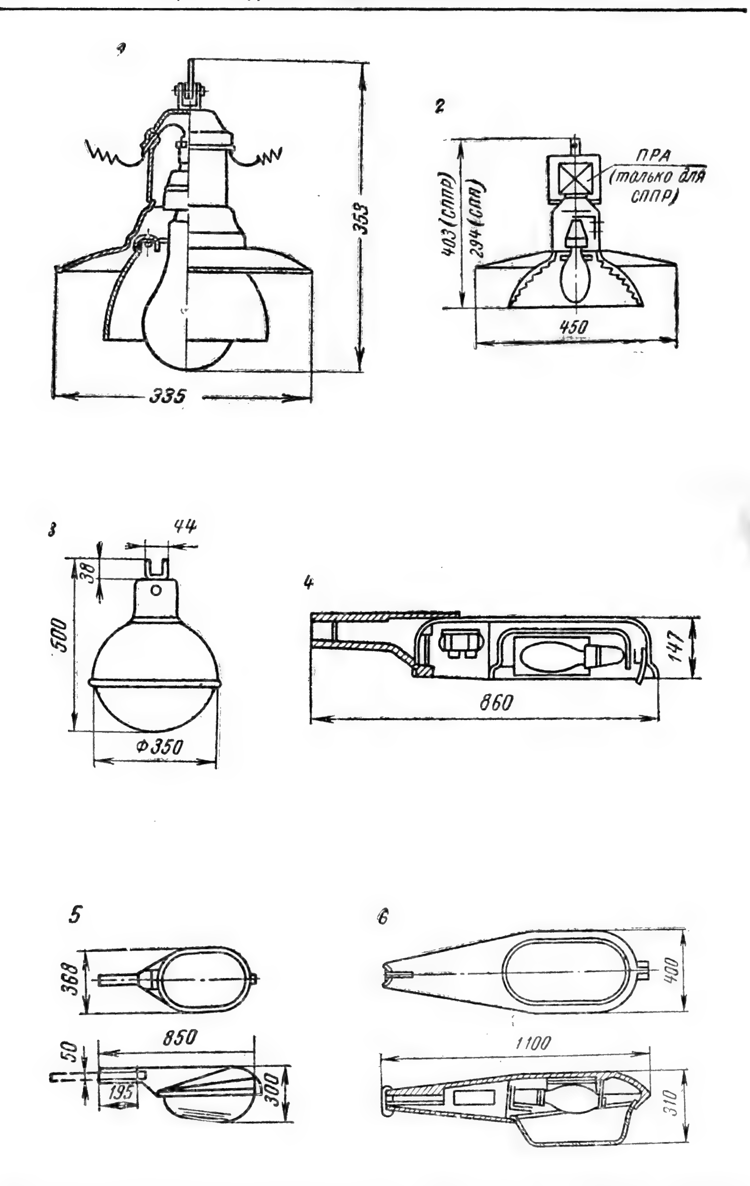


Рис. 1-11. Светильники с лампами накаливания и ртутными лампами для наружного освещения (к табл. 1-14).

7

400
247
439

8

ПЗС25-250
ПЗС35-290
ПЗС25-480
ПЗС35-580

9

380
730

10

440 (ПСМ-30)
500 (ПСМ-40)
570 (ПСМ-50)
420 (ПСМ-30)
520 (ПСМ-40)
650 (ПСМ-50)

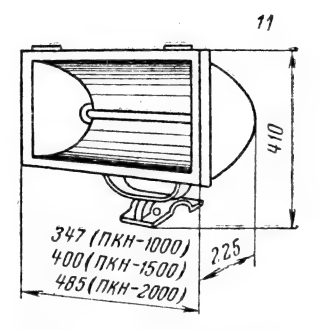


Рис. 1-11 (продолжение).

Таблица 1-15

Светильники с люминесцентными лампами для наружного освещения

№ эскиза по рис. 1-12	Наименование, краткая характеристика, тип	Мощность ламп, Вт	Рекомендуемая область применения	Рекомендуемая высота подвеса, м	Способ крепления
1	Консольный, широкого несимметричного светораспределения СКЗЛ-3×40 СКЗЛ-3×80 СКЗЛ-2×80	 3×40 3×80 2×80	Освещение улиц и площадей категорий А, Б (3×80 и 2×80) и Б, В (3×40)	7—8	На трубчатой консоли Ø50 мм
2	Подвесной, широкого несимметричного светораспределения СПЗЛ-3×40 СПЗЛ-3×80 СПЗЛ-2×80	 3×40 3×80 2×80	То же	7—8	На тросе
3	Туннельный, несимметричного светораспределения СТЛ-2×80 СТЛ-1×80	 2×80 1×80	Освещение транспортных туннелей		На трубе до Ø 48 мм
4	Туннельный, несимметричного светораспределения СПШЛ-1×80	 1×80	Освещение подземных пешеходных переходов, площадок перед входом в зрелищные предприятия и т. п.		На дюбелях к перекрытию

Примечания: 1. Все светильники выпускаются со встроенными ПРА.
2. Характеристика категорий улиц и площадей приведена в табл. 1-19.

Таблица 1-16

Выбор типа светильников в зависимости от условий среды

Характеристика помещений	Требования к конструкици светильников	Допустимые характерные типы светильников
Сухие и влажные	Специальных требований не предъявляется	Все типы
Сырые	Корпус патронов должен быть выполнен из изоляционных и влагостойких материалов	Для ламп накаливания и ДРЛ — все типы с соответствующим патроном, за исключением Лц, Шм, ПКР-300, ПЛК-150, СК-300, С-177 и бытовых плафонов. Для люминесцентных ламп — все типы
Особо сырые	Корпус патрона должен быть выполнен из изоляционных и влагостойких материалов. Способ ввода проводов должен исключать возможность их замыкания между собой или соединений с металлическими частями светильника Все части светильника должны быть выполнены из материалов, противостоящих воздействию влаги или защищены от него	Для ламп накаливания и ДРЛ — все типы с соответствующими патронами и вводом проводов через трубы или бюгели за исключением Лц, Шм, ПКР-300, ПЛК-150, СК-300, С-177, СОР, СОХР и бытовых плафонов. Для люминесцентных ламп — ПВЛ-1, ПВЛП, ПВЛМ, ВЛН, УВЛВ, УВЛН

Продолжение табл. 1-16

Характеристика помещений	Требования к конструкции светильников	Допустимые характерные типы светильников
Жаркие	Конструктивные элементы светильника и изоляция проводов для его зарядки должны быть выполнены из материалов с необходимой степенью теплостойкости	Для ламп накаливания и ДРЛ — все типы
Пыльные	Незащищенное открытое, пылезащищенное или пыленепроницаемое исполнение в зависимости от количества и характера пыли и степени удобства доступа к светильнику для обслуживания	1. Для ламп накаливания и ДРЛ: а) при большом количестве пыли — СЗЛ, ППД, ППР, ПСХ, ПНП, ПГТ, ПУН, БУН; б) при небольшом количестве нетокопроводящей пыли, не пригорающей к колбе ламп, — те же типы, что в п. 1а и дополнительно Гс, С, СО, У, У-15, УПМ-04, ГсР, СД2ДРЛ, С34ДРЛ, СОР; в) при крупноволокнистой нетокопроводящей пыли — те же типы, что в п. 1б и дополнительно Уз, Шм, плафоны; г) при небольшом количестве пыли, не пригорающей к колбе ламп, — все типы, за исключением ПКР, ПЛК, СК-300, С-177, Лц, Шм, Уз, У-15, бытовых плафонов

Продолжение табл. 1-16

Характеристика помещений	Требования к конструкции светильников	Допустимые характерные типы светильников
		2. Для люминесцентных ламп: а) при большом количестве пыли — ПВЛ-6, ПВЛМ, ПВЛ-1, ПВЛП, ПЛУ, ВЛН, УВЛВ-4×80-1, УВЛН-4×80-1; б) при небольшом количестве нетокопроводящей пыли — все типы, за исключением ЛПР, ПУ, ОЛС-3
С химически активной средой	Аналогично требованиям для особо сырых помещений, но все части светильника, доступные влиянию химически активной среды, и изоляция проводов для его зарядки должны быть защищены от этих воздействий или противостоять им	Для ламп накаливания и ДРЛ — те же типы, что для особо сырых помещений Для люминесцентных ламп ПВЛ-1, ПВЛП, ПВЛМ, ПЛУ, ВЛН, УВЛВ-4×80-1, УВЛН-4×80-1
Пожароопасные класса П-I	Полностью пылезащищенное или полностью пыленепроницаемое исполнение	В производственных помещениях — СЗЛ, ППД, ППР, ПСХ, ПНП, ПГТ, ПУН, БУН, ПВЛ-1, ПВЛМ, ПВЛП, ПЛУ, ВЛН, УВЛВ-4×80-1, УВЛН-4×80-1 В складских помещениях — те же типы, за исключением ПВЛ-1, ПВЛП, ПЛУ, ВЛН, УВЛВ, УВЛН

Продолжение табл. 1-16

Характеристика помещений	Требования к конструкции светильников	Допустимые характерные типы светильников
Пожароопасные класса П-II без вентиляции	Полностью пылезащищенное или полностью пыленепроницаемое исполнение в зависимости от количества и характера пыли или волокон	В производственных и складских помещениях — те же типы, что и для производственных помещений класса П-1, за исключением ПВЛ-1 и ПВЛП в складских помещениях [2]
Пожароопасные классов П-II с общей вентиляцией и местным нижним отсосом отходов и П-IIа	Любое исполнение светильников с лампами накаливания при наличии сплошного колпака из силикатного стекла Любое исполнение светильников с лампами ДРЛ с приспособлением, предотвращающим выпадение колбы ламп Любое исполнение светильников с люминесцентными лампами при условии ввода проводом с негорючей оболочкой или в стальной трубе, размещения пускорегулирующих аппаратов и стартеров в отдельной полости, выполненной из несгораемых материалов, с обеспечением невозможности выпадания стартеров и ламп	В производственных помещениях — все типы соответствующей конструкции В складских помещениях [2]: а) с лампами накаливания и ДРЛ — все типы соответствующей конструкции; б) с люминесцентными лампами — светильники соответствующей конструкции, а также светильники ЛДР и ЛДОР с бесстартерными пускорегулирующими аппаратами [1]

Продолжение табл. 1-16

Характеристика помещений	Требования к конструкции светильников	Допустимые характерные типы светильников
Наружные пожароопасные установки класса П-III	Аналогично требованиям для особо сырых помещений	Для ламп накаливания и ДРЛ — те же типы, что и для производственных помещений класса П-I и дополнительно СОХР, ГХР, ГсХР, ГкХР, СД2РТС, С34РТС, с соответствующим патроном и вводом проводов через трубу или бюгели. Для люминесцентных ламп — светильники наружного освещения [2]
Вне помещения	Как для помещений особо сырых	Для ламп накаливания и ДРЛ — все типы с вводом проводов через трубы или бюгели, за исключением Гс, С, СО, ПКР, ПЛК, СК-300, С-177, Лц, Шм. Для люминесцентных ламп — светильники наружного освещения

[1] В складских помещениях с ценными сгораемыми материалами или с ценными материалами в сгораемой упаковке рассеиватели, отражатели или экранирующие решетки должны быть выполнены из несгораемых материалов.

[2] Конструкция светильников, применяемых в складских пожароопасных помещениях, должна исключать возможность выпадения колбы ламп, а в люминесцентных светильниках также стартера.

Примечание. В графе «Допустимые типы светильников» указаны светильники, допустимые к применению согласно «Правилам устройства электроустановок» (ПУЭ). Целесообразность установки того или иного типа светильника по светотехническим, а также экономическим соображениям указана в табл. 1-11—1-15.

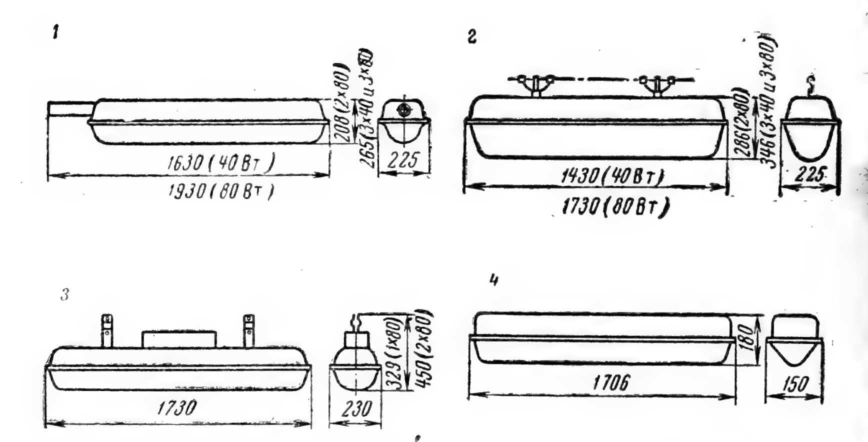


Рис. 1-12. Светильники с люминесцентными лампами для наружного освещения (к табл. 1-15).

Таблица 1-17

Светильники и прожекторы для ламп накаливания, применяемые с лампами типа ДРЛ

Тип светильника	Мощность ламп, Вт		Тип светильника	Мощность ламп, Вт	
	накаливания	ДРЛ		накаливания	ДРЛ
УПД	1 500 1 000 500	700 400 250	ППД-2	500	250
			УПС	1 000 500	400 250
ППД	500 200	250 125	ПЗС-45	1 000	700
			ПСМ-50-1	1 000	700

Примечания: 1. Пускорегулирующий аппарат (ПРА) для лампы ДРЛ в комплект светильника не входит.

2. При применении указанных светильников с лампами типа ДРЛ уменьшается их защитный угол: для типов УПД и ППД-2 — с 30 до 15°, для типа ППД — с 15 до 10°.

При расположении вдоль стен рабочих мест или рабочих зон расстояние светильников от стены (a) рекомендуется принимать равным $^1/_3$ расстояния между светильниками ($a = {}^1/_3 Л$), а при расположении у стен проходов — равным $^1/_2$ расстояния между светильниками ($a = {}^1/_2 Л$). При наличии окон ряды светильников с люминесцентными лампами рекомендуется размещать параллельно стене с окнами.

Высота подвеса светильников по условиям ограничения слепящего действия обусловливается светотехническими характеристиками светильников, их расположением и другими факторами, учитываемыми при проектировании осветительных установок. Высота установки прожекторов для освещения территорий должна быть не менее указанной в табл. 1-18.

Таблица 1-18

Наименьшая допустимая высота установки прожекторов по условию ограничения слепящего действия

Тип прожектора	Лампа в прожекторе		Наименьшая высота установки прожектора, м
	Напряжение, В	Мощность, Вт	
ПЗМ-25	220	200	6
ПЗС-25		200	7
ПЗМ-35		500	11
ПЗС-35		500	13
ПЗС-45		1 000	21
ПЗМ-25	127	200	7
ПЗС-25		200	8
ПЗМ-35		500	15
ПЗС-35		500	17
ПЗС-45		1 000	26
ПСМ-30	220	200	9
ПСМ-40-1		500	15
ПСМ-40-2		500	29
ПСМ-50-1		1 000	19
ПСМ-50-2		1 000	45
ПСМ-30	127	200	11
ПСМ-40-1		500	16
ПСМ-50-1		1 000	23
ПКН-1000	220	1 000	10
ПКН-1500		1 500	13
ПКН-2000		2 000	15

Таблица 1-19

Категории улиц, дорог, проездов и площадей

Категория	Характеристика
А	Магистральные улицы общегородского значения, скоростные дороги, главные, вокзальные и транспортные площади
Б	Магистральные улицы районного значения, площади: жилых и промышленных районов, перед театрами, клубами, стадионами, торговыми и другими общественными зданиями и сооружениями общегородского значения
В	Жилые улицы в районах многоэтажной застройки, используемые как дублеры магистральных улиц, и улицы с большим числом учреждений и торговых предприятий, а также основные улицы промышленных районов
Г	Жилые улицы в районах многоэтажной застройки и улицы местного движения промышленных и складских районов, местные проезды на улицах категории А
Д	Проезды и пешеходные дорожки в микрорайонах, улицы местного движения в районах малоэтажной застройки

1-5. НОРМИРОВАНИЕ ОСВЕЩЕННОСТИ

Необходимая минимальная освещенность для внутреннего и наружного освещения выбирается в зависимости от зрительных задач, возникающих перед людьми, и от условий, при которых эти задачи выполняются, по общим нормам, приведенным в строительных нормах и правилах (СНиП), гл. II-А.9-71 «Искусственное освещение, нормы проектирования», и по составленным на основании этих общих норм отраслевым нормам искусственного освещения для разных отраслей промышленности, видов производства или групп зданий и сооружений однородного характера или назначения. В отраслевых нормах указываются величины освещенности для каждого помещения, рабочего места или участка территории.

Основными принципиальными особенностями общих и отраслевых норм являются:

а) решающее влияние на величину нормируемой освещенности точности зрительных работ, обусловленной размером объекта различения и контрастностью его с окружающим фоном;

б) нормирование освещенности при комбинированном освещении большей, чем при одном общем освещении;

в) нормирование для внутреннего освещения большей освещенности газоразрядными лампами, чем лампами накаливания.

В общих и отраслевых нормах указаны также коэффициенты запаса, учитывающие снижение освещенности, происходящее в процессе эксплуатации вследствие загрязнения светильников, уменьшения коэффициента отражения стен и потолков помещений и снижения светового потока ламп.

Вследствие того, что выбор освещенности производится при проектировании осветительных установок и не входит в задачи монтажных организаций, общие и отраслевые нормы освещенности в настоящий справочник не включены. Они имеют значительный объем и выпускаются отдельными изданиями, а также помещаются в специальных светотехнических справочниках.

1-6. КАЧЕСТВО ОСВЕЩЕНИЯ

1. На качество электрического освещения влияют следующие факторы:

а) степень ограничения слепящего действия светильников;

б) степень ограничения пульсаций светового потока газоразрядных ламп;

в) направление света и степень его диффузности;

г) яркость стен, потолка, пола и поверхностей оборудования;

д) равномерность освещения рабочей поверхности и помещения;

е) постоянство величины напряжения;

ж) спектральный состав света.

2. Соответствие осветительных установок условиям ограничения слепящего действия, зависящего от светотехнических характеристик светильников, их расположения, высоты подвеса и других факторов, определяется по материалам, приводимым в светотехнических справочниках.

3. Ограничение пульсаций светового потока газоразрядных ламп достигается применением соответствующих схем включения и фазировки (§ 1-3).

4. Направление света и степень его диффузности (рассеянности) должны обеспечивать наибольший контраст между рассматриваемой деталью и фоном. Это достигается выбором светораспределения светильника и его расположением, а иногда применением искусственного фона, окрашенного света и т. п.

5. Яркость стен и потолков достигается применением светильников соответствующего светораспределения (например, рассеянного света), когда часть светового потока направляется на стены и потолок.

6. Равномерность освещения достигается в основном таким расположением светильников, при котором как рабочая поверхность, так и само помещение не имеют участков, значительно отличающихся по освещенности, и на рабочей поверхности не образуются тени от оборудования, конструкций здания или самого работающего.

7. Постоянство величины напряжения должно обеспечиваться отсутствием значительных колебаний напряжения в сети (§ 2-1, п. 8).

8. Спектральный состав света должен выбираться в зависимости от назначения помещений и характера производимых в них работ (§ 1-3).

РАЗДЕЛ ВТОРОЙ

ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ ОСВЕТИТЕЛЬНЫХ УСТАНОВОК

2-1. ИСТОЧНИКИ, СХЕМЫ ПИТАНИЯ И НАПРЯЖЕНИЕ

1. Питание рабочего освещения, как правило, должно осуществляться от общих для силовой и осветительной нагрузок трехфазных трансформаторов с вторичным напряжением 380/220 В с глухозаземленной нейтралью. Иные решения допускается принимать:

а) для реконструируемых объектов, когда целесообразно сохранить существующую систему питания, например, самостоятельные осветительные трансформаторы, напряжение 220/127 В или 3×220 В и т. п.;

б) для объектов, по отношению к источникам питания которых действуют специальные требования;

в) в случаях, когда по характеру работ силовых электроприемников в сети создаются резкие колебания напряжения (см. п. 8).

В случаях, когда напряжение силовых приемников выше 380 В (например, 500 В), могут применяться самостоятельные осветительные трансформаторы.

2. Рабочее освещение, как правило, должно питаться самостоятельными линиями от щитов подстанций или при магистральных схемах питания силовых электроприемников — от силовых магистральных шинопроводов.

Питание освещения от питающей силовой сети допускается для небольших зданий, удаленных от источников питания, а также для сельских электроустановок при условии, что потери напряжения в сети не будут превышать величин, указанных в § 2-3, п. 2, и колебания напряжения не будут больше величин, указанных в п. 8.

3. Аварийное освещение для продолжения работы должно питаться от независимого по отношению к рабочему освещнию источника питания. Независимым называется источник (например, трансформатор или подстанция), на котором сохраняется напряжение при исчезновении его на других источниках.

Аварийное освещение для эвакуации должно питаться от сети, не зависимой от сети рабочего освещениея, начиная от щита подстанции, или при наличии только одного ввода (в здание или зону работ на открытом пространстве), начиная от этого ввода.

Допускается питание светильников аварийного освещения от сети рабочего освещения при наличии автоматического переключения на источник питания аварийного освещения в случае внезапного отключения рабочего освещения.

В сельских электроустановках аварийное освещение для продолжения работы допускается питать от сети, не зависимой от сети рабочего освещения, начиная от ввода в здание.

Для помещений, в которых постоянно находится обслуживающий персонал, или предназначенных для постоянного прохода людей, должна быть обеспечена возможность включения аварийного осве-

щения в течение всего времени, когда включено рабочее освещение, или аварийное освещение должно включаться автоматически при аварийном погасании рабочего освещения.

4. Питание наружного освещения должно производиться или непосредственно от щитов подстанций, или от вводов осветительной сети в здание. Допускается питание освещения отдельных небольших

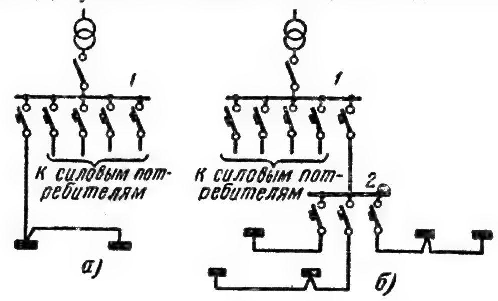


Рис. 2-1. Схема питания рабочего освещения от щита подстанции.

а — непосредственно от щита; *б* — через магистральный осветительный пункт; *1* — щит подстанции; *2* — магистральный пункт.

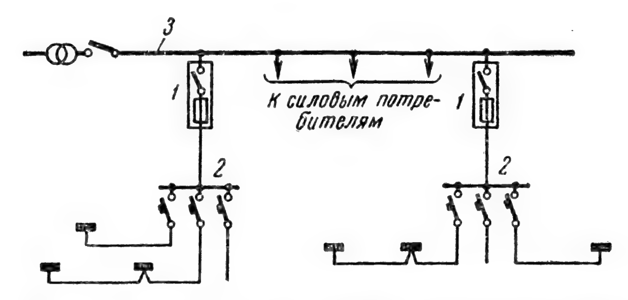


Рис. 2-2. Схема питания освещения при системе блока трансформатор — магистраль.

1 — шкаф с рубильником и предохранителями (или с автоматом); *2* — магистральный осветительный пункт; *3* — силовой магистральный шинопровод.

открытых участков от сети освещения зданий при условии включения управления этого освещения в систему управления наружным освещением. Наиболее характерные схемы питания освещения приведены на рис. 2-1 — 2-3.

5. Для питания светильников должно применяться напряжение не выше 220 В. Как исключение допускается напряжение не выше 380 В для питания светильников с некоторыми типами ламп (например,

с ксеноновыми) и при некоторых схемах включения люминесцентных ламп в многоламповых светильниках. При этом должно обеспечиваться одновременное отключение всех фазных проводов, вводимых в светильник. В помещениях без повышенной опасности допускается напряжение 220 В для всех светильников, независимо от их назначения и высоты установки.

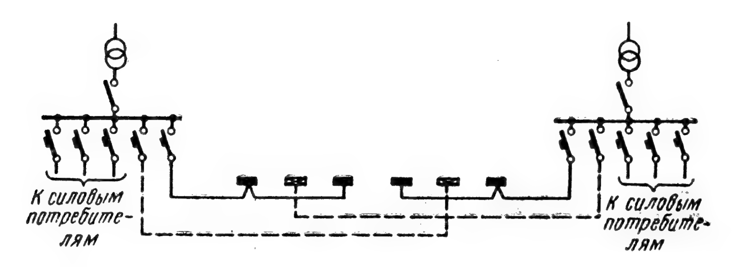


Рис. 2-3. Схема перекрестного питания рабочего и аварийного освещения.

Для помещений с повышенной опасностью и особо опасных имеются следующие ограничения:

а) При высоте установки светильников общего освещения с лампами накаливания менее 2,5 м над полом должны применяться светильники, конструкция которых исключает возможность доступа к лампе без применения инструмента, с вводом металлических труб подводящей электропроводки или защитных оболочек кабелей и проводов в светильники, либо должно применяться напряжение не выше 36 В.

Это требование не распространяется на светильники с любыми источниками света в помещениях, а также на светильники, обслуживаемые с кранов или площадок, посещаемых только квалифицированным персоналом. При этом расстояние от светильника до настила моста крана должно быть не менее 1,8 м или светильники должны быть подвешены не ниже нижнего пояса фермы перекрытия, а обслуживание этих светильников с кранов должно выполняться с соблюдением требований техники безопасности.

б) Светильники местного стационарного освещения с лампами накаливания должны питаться напряжением не выше 36 В. Как исключение допускается применять напряжение 220 В для светильников специальной конструкции, являющихся составной частью аварийного освещения, питающихся от независимого источника тока, а также для светильников специальной конструкции, устанавливаемых в помещениях с повышенной опасностью (но не особо опасных).

Для питания ручных светильников в помещениях с повышенной опасностью и в особо опасных должно применяться напряжение не выше 36 В.

При наличии особо неблагоприятных условий, когда опасность поражения электрическим током усугубляется теснотой, неудобным

положением работающего, соприкосновением с большими металлическими, хорошо заземленными поверхностями (например, работы в котлах), для питания ручных светильников должно применяться напряжение не выше 12 В.

Переносные светильники (для подвешивания, настольные, напольные и т. п.) приравниваются при выборе напряжения к светильникам местного освещения.

в) Светильники с люминесцентными лампами общего освещения, устанавливаемые на высоте менее 2,5 м, и местного освещения на напряжение 127—220 В должны иметь конструкцию, обеспечивающую недоступность к их контактным частям при случайных прикосновениях. Этому требованию удовлетворяют все выпускаемые заводами люминесцентные светильники. В помещениях сырых, особо сырых, жарких и с химически активной средой применение люминесцентных ламп для местного освещения допускается только в арматуре специальной конструкции.

6. Питание светильников напряжением до 36 В должно производиться от трансформаторов с электрически раздельными обмотками первичного и вторичного напряжений. Один вывод вторичной обмотки или ее среднюю точку заземляют. Применение автотрансформаторов не допускается.

7. Наибольшее напряжение у ламп не должно, как правило, превышать 105% номинального напряжения ламп и не должно быть ниже величин, приведенных в § 2-3.

В сетях, питающих люминесцентные лампы и лампы ДРЛ, напряжение у светильников не должно понижаться даже кратковременно, ниже 90% номинального.

8. В осветительных сетях должно по возможности соблюдаться постоянство уровня напряжения. Частота резких изменений напряжения у ламп рабочего освещения при изменениях до 1% не ограничивается; при изменениях более 1% допустимая частота определяется в зависимости от величины изменений по формуле

$$n = \frac{6}{U_t - 1},$$

где n — наибольшее допустимое число резких изменений напряжения в час; U_t — величина изменения напряжения в процентах.

Указанное требование не распространяется на лампы местного освещения, обслуживающие какой-либо определенный механизм, станок и т. п., если резкие изменения напряжения связаны с работой их электродвигателей. Для отдельных установок с резко переменным характером нагрузки (например, в электрических сетях металлургических заводов с прокатными станами) допускаются колебания напряжения до 1,5% при неограниченной их частоте.

2-2. ВЛИЯНИЕ ИЗМЕНЕНИЙ НАПРЯЖЕНИЯ НА ИСТОЧНИКИ СВЕТА

Влияние фактически подводимого напряжения на характеристики ламп накаливания (в процентах номинального значения) приведено в табл. 2-1.

Таблица 2-1

Влияние подводимого напряжения на характеристики ламп накаливания

Напряжение	Ток	Мощность	Световой поток	Срок службы
80	89	71	45	—
85	92	78	56	1 000
90	95	85	70	500
95	97	92	84	220
98	99	92	93	130
100	100	100	100	100
102	102	103	107	75
105	103	108	118	50
110	106	117	137	33

У люминесцентных ламп изменение светового потока зависит от типа ПРА и в среднем на 1% повышения или понижения напряжения вызывает повышение или понижение светового потока на 1,5%.

У ртутных ламп типа ДРЛ изменение подводимого напряжения на 1% вызывает изменение светового потока на 2,2% в ту же сторону.

Люминесцентные и ртутные лампы ДРЛ надежно зажигаются и устойчиво горят при напряжении не ниже 90% номинального.

2-3. РАСЧЕТ И ЗАЩИТА ОСВЕТИТЕЛЬНЫХ СЕТЕЙ

1. Расчет осветительных сетей производится:

а) по допустимой потере напряжения (см. пп. 2 и 14);

б) по допустимому нагреву проводов током нагрузки и соответствию расчетного тока нагрузки номинальному току плавких вставок предохранителей или уставок расцепителей автоматов, защищающих провода сети;

в) по механической прочности проводов.

Допустимые токовые нагрузки на провода и выбор проводов по механической прочности приводятся в справочниках по электропроводкам.

2. При расчете осветительных сетей по потере напряжения следует руководствоваться следующими величинами предельно допустимого снижения напряжения (от номинального) у наиболее удаленных ламп:

а) в осветительных сетях внутреннего рабочего освещения промышленных предприятий и общественных зданий, а также в сетях наружного свещения, питающих прожекторы — 2,5%;

б) в осветительных сетях жилых зданий, аварийного освещения, а также в сетях наружного освещения, питающих светильники — 5%;

в) в сельских осветительных сетях — 10%.

Указанные в пп. «а», «б» и «в» предельно допустимые снижения напряжения у ламп не следует смешивать с допустимыми потерями напряжения в осветительной сети, величины которых приведены в п. 14.

3. Групповые линии сетей общего освещения должны быть защищены плавкими вставками предохранителей или автоматами на ток не более 20 А. Каждая групповая линия должна содержать не более 20 светильников на одну фазу группы, за исключением линий, питающих световые карнизы, панели и т. п., а также светильники с двумя и более люминесцентными лампами, где допускается до 50 ламп на фазу. Штепсельные розетки при этом учитываются как одноламповые светильники. Для линий, питающих многоламповые люстры, число ламп на фазу не ограничивается.

Групповые линии, питающие газоразрядные лампы единичной мощностью 250 Вт и более или лампы накаливания единичной мощностью 500 Вт и более, допускается защищать плавкими вставками или автоматами на ток до 50 А; при этом ответвления от таких линий длиной до 3 м при любом способе прокладки и любой длины при прокладке в стальных трубах допускается не защищать защитными аппаратами.

4. Для защиты осветительных сетей рекомендуется применять автоматы с тепловыми или комбинированными (тепловыми и электромагнитными) расцепителями. Автоматы только с электромагнитными расцепителями применять не следует.

5. В жилых и общественных зданиях номинальные токи плавких вставок предохранителей или уставки расцепителей автоматов должны быть:

10 А — для групповой осветительной и штепсельной сети квартир;

15 А — для этажных (лестничных) щитков.

Для стояков в жилых зданиях, питающих квартиры, токи плавких вставок предохранителей или уставки расцепителей автоматов должны быть не менее 20 А.

6. При установке автоматов с тепловыми расцепителями в закрытых шкафах их следует нагружать не более чем на 90% номинального тока уставки расцепителя автомата.

7. В сетях, питающих мощные лампы накаливания (500 Вт и выше) и ртутные лампы ДРЛ, при выборе плавких вставок предохранителей и уставок расцепителей автоматов необходимо учитывать значительные пусковые токи, возникающие при включении этих ламп. Кратность номинального тока плавких вставок предохранителей и уставок тепловых и комбинированных расцепителей автоматов по отношению к расчетному току защищаемой линии в таких сетях должна составлять:

а) для плавких вставок предохранителей при лампах накаливания — 3—3,5, при лампах ДРЛ — 1,1;

б) для уставок расцепителей автоматов при лампах накаливания — 1,5, при лампах ДРЛ — 1,25.

8. Осветительные сети всех видов в жилых и общественных зданиях, торговых помещениях, служебно-бытовых помещениях промышленных предприятий (и в том числе сети для бытовых и переносных электроприемников), а также во взрывоопасных помещениях и уста-

новках и в пожароопасных производственных помещениях должны быть защищены от токов перегрузки.

В производственных помещениях осветительные сети должны защищаться от перегрузки при выполнении их открыто проложенными незащищенными изолированными проводниками с горючей оболочкой. Осветительные сети в производственных помещениях, выполненные защищенными проводниками и изолированными проводами в трубах, защищают только от токов короткого замыкания.

9. Для сетей, защищаемых от перегрузки, выбирают:

а) плавкие вставки предохранителей или расцепители автоматов — по расчетному току с учетом возможных пусковых токов (см. п. 7);

б) проводники — по расчетному току, при этом допустимая токовая нагрузка должна быть не менее 100% номинального тока плавкой вставки предохранителя или уставки теплового расцепителя автомата, за исключением электропроводок, выполненных проводами с резиновой и аналогичной по тепловым характеристикам изоляцией в общественных и жилых зданиях, бытовых, конторских, складских, а также пожаро- и взрывоопасных помещениях, где допустимая токовая нагрузка при защите плавкими предохранителями должна быть не менее 125% номинального тока вставки.

10. В сетях, защищаемых от токов короткого замыкания, плавкие вставки предохранителей или расцепители автоматов, а также проводники следует выбирать по расчетному току (см. также п. 12). При этом допускается увеличение номинального тока плавких вставок предохранителей в пределах трехкратной длительно допустимой токовой нагрузки проводника, а ток уставки тепловых расцепителей автоматов не должен превышать длительно допустимой токовой нагрузки защищаемого проводника.

11. В случаях, когда требуемая допустимая длительная токовая нагрузка проводника, определенная по пп. 9 и 10, не совпадает с данными таблиц допустимых нагрузок [1], допускается применение проводника ближайшего меньшего сечения, но не менее чем это требуется по расчетному току.

12. Нулевые проводники в четырехпроводной системе трехфазного тока должны иметь проводимость не менее 50% проводимости фазных проводов [2].

Нулевые проводники стояков в жилых зданиях при сечении фазных проводов до 16 мм² (по меди) должны иметь сечение, равное сечению фазных проводов.

13. Предохранители и автоматы в осветительных сетях устанавливаются:

а) на всех нормально незаземленных полюсах или фазах;

б) в нулевых и нейтральных проводниках двухпроводных цепей в нормальных помещениях, обслуживаемых неквалифицированным персоналом, с сухими плохопроводящими полами (жилых, конторских, торговых, складских), а также в сетях взрывоопасных помещений класса В-I.

---

[1] Допустимые токовые нагрузки на провода и кабели см. Справочник по электропроводкам.

[2] Выбор нулевых проводников в сетях, питающих газоразрядные лампы, см. § 2-4.

В нулевых и нейтральных проводниках двухпроводных ответвлений от этажных щитков на лестничных клетках жилых зданий предохранители и автоматы устанавливаются только на фазных проводниках.

Установка предохранителей и автоматов в нулевых и нейтральных проводниках трехпроводных и четырехпроводных цепей, а также в нулевых проводниках двухпроводных цепей, служащих для заземления, запрещается.

Трансформаторы, питающие светильники на напряжение 36 В и ниже, должны быть защищены со стороны высшего напряжения защитными аппаратами на номинальный ток, по возможности близкий к номинальному току трансформатора. Защита должна быть также предусмотрена на линиях, отходящих со стороны низшего напряжения.

В сетях наружного освещения, если защитный аппарат обслуживает более 20 светильников на фазу, ответвления к светильникам должны защищаться индивидуальными предохранителями или автоматами. На ответвлении от кабельного ввода к светильникам в цоколе каждой опоры рекомендуется установка предохранителей или автоматов соответствующей конструкции, обеспечивающей их безопасное обслуживание.

Предохранители пробочного типа и ввертные автоматы должны включаться в сеть таким образом, чтобы питающий проводник подключался к контактному винту, а отходящий (защищаемый) проводник — к винтовой гильзе предохранителя или автомата.

14. В табл. 2-2 указаны допустимые потери напряжения в осветительной сети при питании от трансформаторов разной мощности. В сетях 12 и 36 В допускается потеря напряжения от выводов низшего напряжения трансформаторов до 10%; в сетях дистанционного управления освещения — до 15%.

15. Определение сечения проводов при расчете сети по потере напряжения производится по формуле [1]

$$q = \frac{M}{c\varepsilon},$$

где q — сечение провода, мм²; M — момент нагрузки (определенный по расчетной схеме), кВт·м; c — коэффициент, зависящий от напряжения, системы распределения сети и материала проводника (см. табл. 2-3); ε — потеря напряжения, %.

На рис. 2-4 приведены некоторые характерные расчетные схемы нагрузок, где приняты следующие обозначения: P — нагрузка, кВт; L и l — длина линий, м; на рис. 2-4, *в* $P_1=P_2=P_3=P_4=P_5$ и $l_1=l_2=l_3=l_4=l_5$.

Определение момента нагрузки по этим схемам производится следующим образом:

рис. 2-4, *а* $M=PL$;

рис. 2-4, *б* $M=P_1L_1+P_2(L_1+L_2)+P_3(L_1+L_2+L_3)$ или $M=L_1(P_1+P_2+P_3)+L_2(P_2+P_3)+L_3P_3$;

рис. 2-4, *в* $M=(P_1+P_2+P_3+P_4+P_5)(L+L_1/2)$.

[1] См. также § 2-4.

Таблица 2-2

Допустимая потеря напряжения в осветительных сетях

Мощность тансформатора, кВ·А	Коэффициент загрузки трансформатора	Коэффициент мощности суммарной нагрузки				
		1,0	0,9	0,8	0,7	0,6
		Допустимая потеря напряжения,%				
160—250	1,0	5,7/8,2	4,1/6,6	3,6/6,1	3,4/5,9	3,1/5,6
	0,9	5,9/8,4	4,4/6,9	4,0/6,5	3,8/6,3	3,5/6,0
	0,8	6,1/8,6	4,7/7,2	4,4/6,9	4,2/6,7	3,9/6,4
	0,7	6,3/8,8	5,0/7,5	4,8/7,3	4,6/7,1	4,3/6,8
400	1,0	6,1/8,6	4,3/6,8	3,8/6,3	3,5/6,0	3,2/5,7
	0,9	6,2/8,7	4,6/7,1	4,2/6,7	3,9/6,4	3,6/6,1
	0,8	6,3/8,8	4,9/7,4	4,6/7,1	4,3/6,8	4,0/6,5
	0,7	6,4/8,9	5,2/7,7	5,0/7,5	4,7/7,2	4,4/6,9
630—1 000	1,0	6,2/8,7	4,0/6,5	3,3/5,8	3,0/5,5	2,5/5,0
	0,9	6,3/8,8	4,3/6,8	3,7/6,2	3,4/5,9	3,0/5,5
	0,8	6,4/8,9	4,6/7,1	4,1/6,6	3,8/6,3	3,5/6,0
	0,7	6,5/9,0	4,9/7,4	4,5/7,0	4,2/6,7	4,0/6,5
1 600	1,0	6,4/8,9	4,2/6,7	3,4/5,9	3,0/5,5	2,6/5,1
	0,9	6,5/9,0	4,5/7,0	3,8/6,3	3,4/5,9	3,1/5,6
	0,8	6,6/9,1	4,8/7,3	4,2/6,7	3,8/6,3	3,6/6,1
	0,7	6,7/9,2	5,1/7,6	4,6/7,1	4,2/6,7	4,1/6,6

Примечания: 1. В числителе указаны потери напряжения у наиболее удаленной лампы на 2,5%; в знаменателе — на 5% номинального (см. § 2-3, п. 2).

2. Для сельских осветительных сетей допустимая потеря напряжения определяется прибавлением к потере напряжения, указанной в знаменателе, 5%.

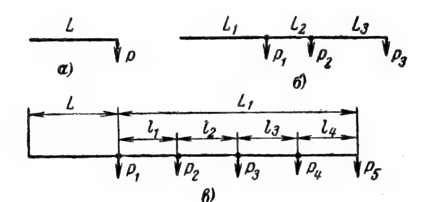


Рис. 2-4. Расчетные схемы нагрузок.

а — сосредоточенная нагрузка на конце линии; *б* — несколько неравномерно расположенных нагрузок; *в* — нагрузки равномерно расположены в концевой части линии.

Пример 1. Определить сечение алюминиевых проводов линии трехфазного тока напряжением 380/220 В, длиной 120 м, питающей групповой осветительный щиток с расчетной нагрузкой 18 кВт. Потеря напряжения в линии задана 1,5% (рис. 2-5).

Определяем момент нагрузки:

$$M = 18 \cdot 120 = 2\,160 \text{ кВт·м}$$

Таблица 2-3

Значение коэффициента *c* для расчета осветительной сети

Напряжение сети, В	Система распределения сети	Коэффициент *c* для проводов	
		медных	алюминиевых
380/220	Трехфазная с нулем	77	46
380/220	Двухфазная с нулем	34	20
220	Однофазная или постоянный ток	12,8	7,7
220/127	Трехфазная с нулем	25,6	15,5
220	Трехфазная	25,6	15,5
220/127	Двухфазная с нулем	11,4	6,9
127	Однофазная или постоянный ток	4,3	2,6
127	Трехфазная	8,6	5,2
120	Однофазная или постоянный ток	3,8	2,3
110	То же	3,2	1,9
36	Трехфазная	0,68	0,42
36	Однофазная или постоянный ток	0,34	0,21
24	То же	0,153	0,092
12	Трехфазная	0,076	0,046
12	Однофазная или постоянный ток	0,038	0,023

Примечание. Для систем распределения сети трехфазных и двухфазных с нулем величина коэффициента *c* указана для равномерной нагрузки фаз.

По табл. 2-3 находим, что для заданных условий $\varepsilon=46$. Определяем сечение проводов:

$$q=\frac{M}{c\varepsilon}=\frac{2\,160}{46\cdot 1,5}=31,3\ \text{мм}^2$$

Берем ближайшее стандартное сечение 35 мм² для фазных проводов и 16 мм² для нулевого провода.

Пример 2. Определить сечение медных проводов линии трехфазного тока напряжением 220 В с нагрузками и длинами, приведенными на рис. 2-6. Потеря напряжения в линии задана 2%.

Определяем момент нагрузки:

$$M = 30\,(5+2+3) + 20\,(2+3) + 10\cdot 3 = 430\ \text{кВт}\cdot\text{м}$$

По табл. 2-3 находим, что для заданных условий $\varepsilon = 25{,}6$.

Определяем сечение проводов:

$$q = \frac{M}{c\varepsilon} = \frac{430}{25{,}6\cdot 2} = 8{,}4\ \text{мм}^2.$$

Берем ближайшее стандартное сечение 10 мм².

L=120 м

p=18 квт

Рис. 2-5.

L₁=30 м L₂=20 м L₃=10 м

p₁=5 квт p₂=2 квт p₃=3 квт

Рис. 2-6.

L₁=48 м

L=20 м l₁=12 м l₂=12 м l₃=12 м l₄=12 м

p₁=0,3 квт p₂=0,3 квт p₃=0,3 квт p₄=0,3 квт p₅=0,3 квт

p=1,5 квт

Рис. 2-7.

Пример 3. Определить сечение алюминиевых проводов в линии однофазного тока напряжением 220 В с нагрузками и длинами, приведенными на рис. 2-7. Потеря напряжения в линии задана 2,5%.

Определяем момент нагрузки:

$$M = 1{,}5\left(20 + \frac{48}{2}\right) = 66\ \text{кВт}\cdot\text{м}.$$

По табл. 2-3 находим, что для заданных условий $\varepsilon = 7{,}7$.

Определяем сечение проводов:

$$q = \frac{M}{c\varepsilon} = \frac{66}{7{,}7\cdot 2{,}5} = 3{,}4\ \text{мм}^2.$$

Берем ближайшее стандартное сечение 4 мм².

В примерах принято, что все участки каждой линии выполнены проводами одинакового сечения. В случаях, когда отдельные участки линии прокладываются проводами различных сечений, расчет сети необходимо производить отдельно для каждого участка.

Определение потери напряжения по заданному сечению проводов производится с применением тех же расчетных схем, но по формуле

$$\varepsilon = \frac{M}{cq}.$$

Обозначения, принятые в формуле, те же, что и в формуле определения сечения проводов.

2-4. ОСОБЕННОСТИ СЕТЕЙ С ГАЗОРАЗРЯДНЫМИ ЛАМПАМИ

Расчет сетей и выбор сечений проводов, питающих люминесцентные и ртутные лампы, отличается следующими особенностями:

1. При определении нагрузки и тока необходимо учитывать потери мощности в пускорегулирующих аппаратах (ПРА) и пониженный коэффициент мощности.

Потери в ПРА в среднем составляют:

а) для люминесцентных ламп 20% при стартерных схемах и 30—35% при бесстартерных схемах;

б) для ламп ДРЛ — 10%.

Коэффициент мощности в среднем составляет:

а) для люминесцентных ламп с емкостными или индуктивными некомпенсированными ПРА — 0,5;

б) для люминесцентных ламп с компенсированными ПРА — 0,9;

в) для ламп ДРЛ с некомпенсированными ПРА — 0,5.

2. Расчет сети по потере напряжения в некоторых случаях следует производить с учетом индуктивного сопротивления сети (в зависимости от рода проводки и сечения проводов) по токовому моменту (А·км) с учетом коэффициента мощности [1]. По данным «Справочника по осветительным сетям» (автор Л. А. Райцельский) расчет осветительной сети по токовому моменту следует производить при сечениях проводов и величинах коэффициента мощности, указанных в табл. 2-4.

Таблица 2-4

Данные для расчета осветительной сети по токовому моменту

Кабели с алюминиевыми жилами и провода, проложенные в трубах		Алюминиевые провода, проложенные на роликах и изоляторах		Воздушные линии с алюминиевыми проводами	
Сечение, мм²	Коэффициент мощности	Сечение мм²	Коэффициент мощности	Сечение, мм²	Коэффициент мощности
35—70	0,7 и ниже	6	0,5	любые сечения	0,9 и ниже
95	0,8 и ниже	10	0,6 и ниже		
120	0,9 и ниже	16	0,7 и ниже		
		25—35	0,8 и ниже		
		50—120	0,9 и ниже		

[1] Описание расчета приводится в специальных справочниках.

В случаях, не охваченных табл. 2-4, индуктивное сопротивление линий незначительно, им можно пренебречь и расчет по потере напряжения сетей, питающих газоразрядные лампы, можно производить так же, как для сетей с лампами накаливания (см. § 2-3).

3. В нулевых проводах трехфазных линий, питающих газоразрядные лампы, протекает ток высших гармоник, вызванный индуктивно-емкостными ПРА, могущий достигать величины тока, протекающего в фазных проводах. Вследствие этого сечение нулевых проводов в этих сетях необходимо выбирать по току наиболее нагруженной фазы.

Поскольку ток, возникающий в нулевых проводах, не сказывается на потере напряжения, а влияет только на нагрев проводов, сечение нулевых проводов следует выбирать по допустимому току нагрузки, ввиду чего в сетях, рассчитанных по потере напряжения, сечение нулевых проводов не обязательно должно быть равным сечению фазных.

При смешанной нагрузке (лампы накаливания и газоразрядные лампы) ток в нулевом проводе трехфазных линий приблизительно может определяться как сумма 90% тока газоразрядных ламп и 30% тока ламп накаливания.

2-5. УПРАВЛЕНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ОСВЕЩЕНИЕМ

1. Способы управления освещением и места установки аппаратов управления

1) Применяются следующие способы управления освещением:

а) Местное — с места установки аппаратов управления.

б) Дистанционное — из одного или нескольких пунктов управления, удаленных на значительные расстояния от мест установки аппаратов управления.

в) Автоматическое — по определенной программе, например в зависимости от величины освещенности от естественного света или в определенное заранее заданное время.

В качестве аппаратов управления используются::

для местного управления — разъединители, автоматы, выключатели, переключатели;

для дистанционного управления — магнитные пускатели, шкафы или блоки управления с магнитными пускателями (или контакторами) и автоматами;

для автоматического управления — те же аппараты, что и для дистанционного управления в сочетании с фотоэлектрическими автоматами или программными реле времени.

Аппараты управления устанавливаются как в питающей, так и в групповой сетях.

Наружное освещение должно управляться независимо от внутреннего. Система управления наружным освещением должна обеспечивать его отключение из возможно ограниченного числа мест в течение не более 3 мин.

2) В питающей сети аппараты управления устанавливаются:

а) в местах ответвления питающих линий от источников пита-

ния (на щитах подстанций, щитах станций управления, ответвлениях от силовых магистральных шинопроводов, магистральных пунктах и т. п.);

б) на вводах в здания при питании от отдельно стоящих подстанций или воздушными линиями. Для небольших жилых и общественных зданий с токовой нагрузкой до 20 А установка аппаратов управления на вводе необязательна;

в) на вводах в групповые осветительные щитки — при питании общей магистралью трех и более групповых щитков с большим числом групп.

Аппараты управления в питающей сети должны одновременно отключать все провода цепи, кроме заземленных нулевых.

3) В групповой сети аппараты управления устанавливаются:

а) на групповых осветительных щитках;

б) в помещениях, в местах удобных для обслуживания (допустимые и рекомендуемые места установки см. § 3-7).

Аппараты управления в групповой сети должны устанавливаться только на фазных проводах, за исключением:

а) выключателей двухпроводных линий, питающих светильники, установленные внутри взрывоопасных помещений класса В-I, которые должны одновременно отключать фазные и нулевые провода;

б) выключателей, устанавливаемых в сетях с изолированной нейтралью на двухпроводных линиях, прокладываемых в помещениях с повышенной опасностью и особо опасных, которые должны быть двухполюсными.

4) В двухпроводных линиях 12—36 В с заземленным проводом должны применяться однополюсные выключатели, устанавливаемые на незаземленном проводе.

5) В трехфазных линиях 3×36 В с одной заземленной фазой должны применяться трехполюсные выключатели.

6) Для отключения всех электроприемников, расположенных в запираемых складских помещениях, содержащих горючие материалы или материалы в сгораемой упаковке, следует устанавливать вне помещения склада общий аппарат управления (независимо от наличия таких аппаратов внутри склада). Этот аппарат устанавливается в несгораемом ящике (с приспособлением для опломбирования) не несгораемой стене или на отдельной опоре.

2. Местное управление освещением

Наиболее характерные схемы местного управления освещением приведены на рис. 2-8.

Схемы *а* и *б* применяются соответственно для однополюсного и двухполюсного включения одного или нескольких светильников.

Схема *в* служит для поочередного включения светильников однополюсным переключателем.

По схемам *г* и *д* производится поочередное включение двух групп ламп или всех ламп вместе однополюсным переключателем — *г* и пакетным переключателем — *д* (например, в люстрах).

Схемы *е*, *ж* и *з* называются «коридорными» и служат для управления освещением протяженных помещений — галерей, туннелей и т. п. с несколькими входами, при однофазных линиях. Для управ-

ления освещением из двух мест в этих схемах применяются однополюсные переключатели на два направления без нулевого положения; при управлении из трех мест и более (схема *з*) — у концевых входов однополюсные переключатели на два направления без нулевого положения, а у промежуточных входов — двухполюсные переключатели также на два направления без нулевого положения.

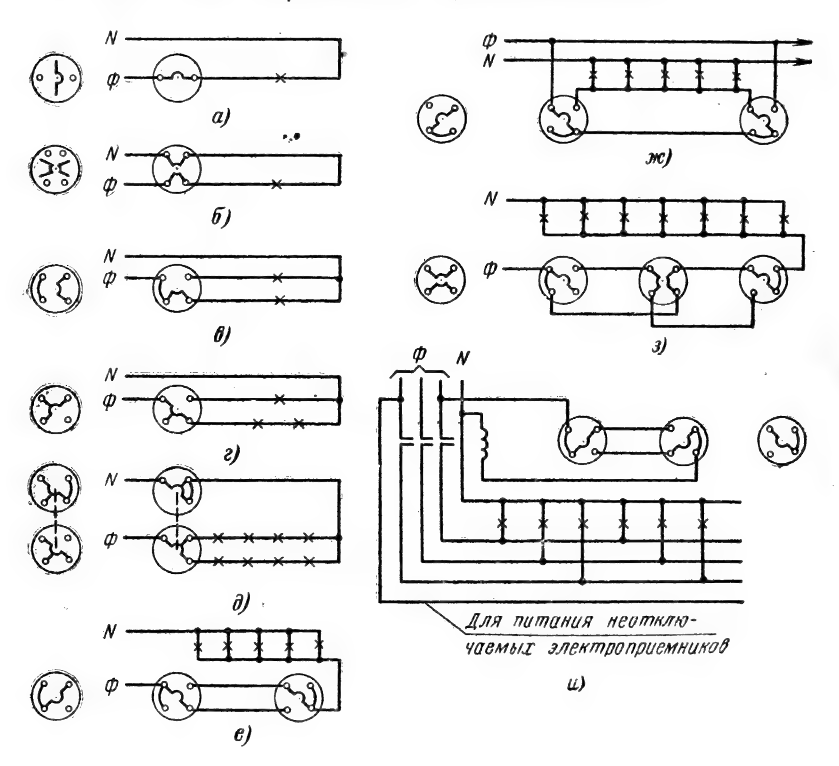


Рис. 2-8. Схемы местного управления освещением.

Схема *ж* отличается от схемы *е* наличием транзитной линии, необходимой для питания освещения последующих секций галереи или туннеля или для питания других электроприемников (светильников, штепсельных розеток), не управляемых по коридорной схеме.

Схема *и* применяется для трехфазных линий, питающих большие нагрузки освещения. На ней показано управление по коридорной схеме из двух мест катушкой магнитного пускателя (по схеме *е*). Управление катушкой магнитного пускателя можно также производить из трех мест и более (по схеме *з*). Схема *и* может быть также

использована при питании освещения трехфазной сетью 36 В. В этом случае магнитный пускатель устанавливается со стороны высшего напряжения осветительного трансформатора.

3. Дистанционное управление освещением

Дистанционное (централизованное) управление широко применяется для освещения территорий промышленных предприятий и открытых мест работы, а также для освещения улиц и площадей в населенных пунктах.

Дистанционное управление внутренним освещением предусматривается только в случаях, когда это экономически целесообразно по условиям эксплуатации и когда схема питания не обеспечивает включение освещения из ограниченного количества удобных для обслуживания мест, например в крупных цехах с большими однородными по режиму работы освещения площадями. При этом освещение помещений без достаточного естественного освещения или совсем без освещения должно или не входить в систему централизованного управления, или управляться отдельно.

Питание установок дистанционного управления освещением может производиться переменным током при прокладке самостоятельной сети управления или постоянным током при использовании в качестве сети управления свободных жил телефонных кабелей или каналов телеуправления.

Наиболее распространенные схемы дистанционного управления освещением приведены на рис. 2-9. Схема *а* применяется при управлении на переменном токе при небольшой протяженности сети управления.

При значительной протяженности сети управления применяется схема *б*, в которой включение катушки магнитного пускателя осуществляется с помощью промежуточного реле. Это обусловлено тем, что в катушках магнитных пускателей в момент включения возникают значительные пусковые токи, что вызывает повышенную потерю напряжения в сети управления.

Схема *в* применяется при управлении на постоянном токе с использованием телефонных кабелей.

Указанный в схемах рис. 2-9 избиратель управления *ИУ* (однополюсный переключатель на два направления с одним нулевым положением) при дистанционном управлении должен находиться в положении *Д*. В случае необходимости проверки работы магнитного пускателя, его регулировки или включения освещения с места установки пускателя избиратель управления устанавливается в положение *М* (местное управление) или в нулевое положение *0*.

В шкафу управления устанавливается выключатель дистанционного управления *В* и сигнальная лампа *Л*, обозначающая включенное или отключенное состояние освещения.

В качестве шкафов питания освещения, указанных на схемах рис. 2-9, применяются блоки управления серий БУ5140 и шкафы серии ШУ5100. Для схем рис. 2-9, *б* и *в* в шкафах питания дополнительно устанавливаются промежуточные реле, отсутствующие в выпускаемых заводами шкафах. При необходимости включения через промежуточные реле нескольких магнитных пускателей или контак-

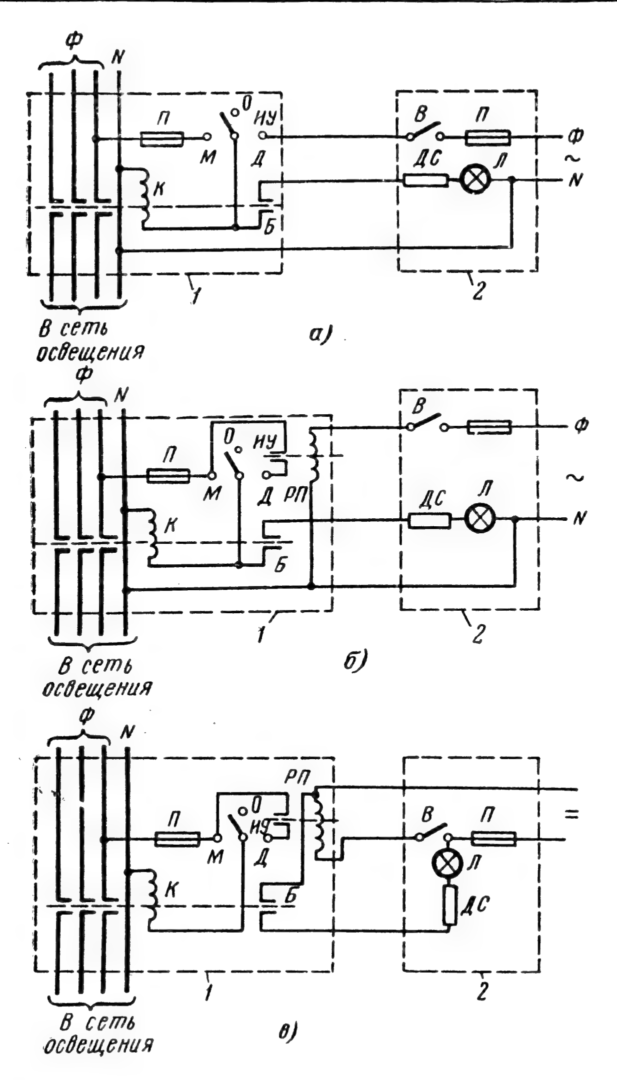


Рис. 2-9. Схемы дистанционного управления освещением.

1 — шкаф питания; *2* — шкаф управления; *К* — катушка магнитного пускателя; *Б* — блок-контакт; *ИУ* — избиратель управления; *В*—выключатель дистанционного управления; *П* — предохранитель; *Л* — сигнальная лампа; *ДС* — добавочное сопротивление; *РП* — реле промежуточное.

торов, расположенных в непосредственной близости друг от друга, например при установке нескольких блоков управления в щитовом помещении взамен установки реле в каждом шкафу, применяются вспомогательные релейные блоки управления, состоящие из нескольких промежуточных реле.

Шкафы управления, указанные на схемах рис. 2-9, устанавливаемые в пунктах управления освещением, изготовляются по чертежам проектных организаций.

4. Автоматическое управление освещением

Автоматическое управление применяется в основном для наружного освещения и осуществляется с помощью аппаратов дистанционного управления и автоматических устройств — программных реле времени с часовым механизмом, фотоэлектрических автоматов и т. п., устанавливаемых в пунктах питания освещения.

Автоматическое управление с помощью фотоэлектрических автоматов может применяться также и для внутреннего освещения отдельных цехов промышленных предприятий и других помещений, имеющих естественное освещение. В этом случае фотоэлектрический автомат включает или отключает освещение всего помещения или отдельных его участков при определенном уровне естественной освещенности.

В табл. 2-5 приведены данные о фотоэлектрических автоматах, применяемых для управления освещением. В комплект фотоавтомата входят блок управления и фотодатчик (фотосопротивление, изменяющее свою величину в зависимости от освещенности). В комплект фотоавтоматов АО и К-8 входит магнитный пускатель для включения осветительной сети. Пускатель автомата АО допускает наибольший ток 20 А, а автомата К-8 — наибольшую мощность присоединенных к нему приборов 5 кВт. При небольшой мощности освещения эти фотоавтоматы могут применяться без дополнительных аппаратов дистанционного управления. Коммутационная способность блок-контактов фотореле ФР-1 и ФРМ-62А недостаточна для непосредственного управления линиями осветительной сети, и эти фотореле используются для включения катушек магнитных пускателей аппаратов дистанционного управления освещением.

Автомат типа К-8 имеет программное реле, отключающее фотодатчик на ночное время, что увеличивает срок службы электронной лампы, имеющейся в автомате. Остальные автоматы, приведенные в табл. 2-5, не имеют электронных ламп, что обеспечивает их большой срок службы.

Фотоавтоматы устанавливаются в нормальных отапливаемых помещениях. Фотодатчики управления наружным освещением размещаются снаружи под козырьком для защиты от дождя и снега с учетом того, чтобы на фотосопротивление не попадали прямые солнечные лучи или световой поток от посторонних источников (например, фар автомашин или осветительных приборов, не управляемых этим автоматом).

Фотодатчики управления внутренним освещением устанавливаются в помещении вблизи окон под защитным козырьком с направлением глазка фотосопротивления внутрь помещения.

Таблица 2-5

Фотоэлектрические автоматы для управления освещением

Название и тип	Назначение	Освещенность, лк, от естественного освещения, при которой автомат		Напряжение сети питания, В	Наибольший допустимый ток блок-контактов выходного реле, А	Размеры шкафа блока управления, мм
		включает освещение	отключает освещение			
Фотореле ФР-1	Управление наружным освещением	5 и меньше	10 и больше	220	0,3	125×96×165
Устройство АО	То же	Регулировка от 2 до 10	8—15 и больше	220	0,5	183×108×182
Фотореле ФРМ-62А	Управление наружным и внутренним освещением	Регулировка от 1 до 500		220	5	270×215×110
Автомат включения света К-8	Управление внутренним освещением	Регулируется подбором места установки фотодатчика в помещении		220	500 В·А	306×260×170

На рис. 2-10 приведена схема включения фотоавтомата типа АО. Указанный на схеме щиток *Щ* с выключателем и предохранителем предназначается для управления освещением вручную.

Кроме фотоэлектрических автоматов, приведенных в табл. 2-5, выпускаются автоматические фотовыключатели типов Ф и Ф-2 с выносными фотодатчиками типов ФСК-1 и ФСК-2, применяемые для управления освещением лестничных клеток, входов, коридоров в домах гостиничного типа и т. п. Фотодатчики этих автоматов должны

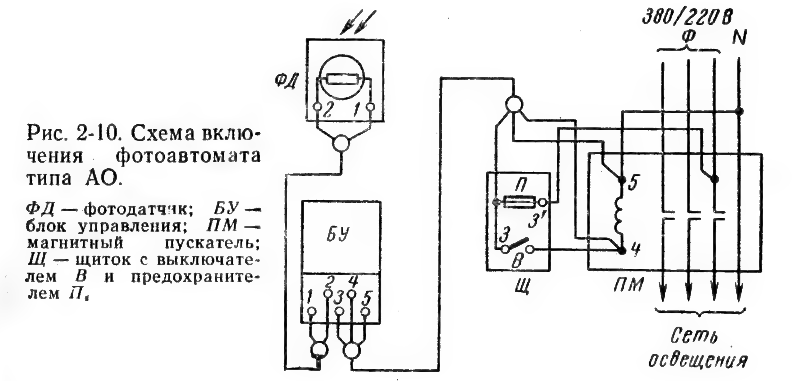


Рис. 2-10. Схема включения фотоавтомата типа АО.

ФД — фотодатчик; *БУ* — блок управления; *ПМ* — магнитный пускатель; *Щ* — щиток с выключателем *В* и предохранителем *П*.

устанавливаться в помещениях с температурой 0—35° С. Расстояние от фотодатчика до фотовыключателя не должно превышать 15 м.

Фотовыключатели типов Ф и Ф-2 могут подключаться к сети 127 и 220 В и допускают непосредственное управление сетью освещения с нагрузкой до 1 кВт.

2-6. АВТОМАТЫ, ПАКЕТНЫЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛИ, ТРАНСФОРМАТОРЫ, БЛОКИ АВАРИЙНОГО ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ [1]

Трехфазные трансформаторы типа ТС (табл. 2-8) применяются при большой протяженности сетей пониженного напряжения и при суммарной мощности светильников, питаемых от этих трансформаторов, до 2,5 кВт.

При небольшой протяженности осветительных сетей пониженного напряжения и небольшой мощности светильников, а также для питания штепсельных розеток переносного освещения применяются ящики типа ЯТП-0,25 (рис. 2-12) с однофазным трансформатором

[1] В настоящий параграф не включено описание аппаратов открытого исполнения, не устанавливаемых индивидуально, а входящих в комплект шкафов, пунктов, щитков и т. п.

Таблица 2-6

Автоматические выключатели серии АП50, применяемые в осветительных установках

<table>
<tr><th>Тип</th><th>Расцепитель</th><th>Исполнение по числу полюсов</th><th>Номинальный ток расцепителя, А</th><th>Пределы регулировки тока уставки теплового расцепителя</th></tr>
<tr><td>АП50-2Т
АП50-2МТ</td><td>Тепловой
Электромагнитный и тепловой</td><td>Двухполюсный</td><td rowspan="4">1,6
2,5
4
6,4
10
16
25
40
50</td><td rowspan="4">1—1,6
1,6—2,5
2,5—4
4—6,4
6,4—10
10—16
16—25
25—40
30—50</td></tr>
<tr><td>АП50-2ТФ
АП50-2МТФ</td><td>Тепловой
Электромагнитный и тепловой</td><td>Двухполюсный с перемычкой и зажимами для нулевого провода</td></tr>
<tr><td>АП50-3Т
АП50-3МТ</td><td>Тепловой
Электромагнитный и тепловой</td><td>Трехполюсный</td></tr>
<tr><td>АП50-3ТФ
АП50-3МТФ</td><td>Тепловой
Электромагнитный и тепловой</td><td>Трехполюсный с перемычкой и зажимами для нулевого провода</td></tr>
<tr><td>АП50-2
АП50-3</td><td>Без расцепителя</td><td>Двухполюсный
Трехполюсный</td><td>—</td><td>—</td></tr>
</table>

Примечания: 1. Автоматические выключатели серии АП50 применяются в сетях с номинальным напряжением: двухполюсные — до 220 В постоянного тока и до 500 В переменного тока; трехполюсные — до 500 В переменного тока.

2. Кратность тока срабатывания расцепителей: тепловых 1,25—1,35, электромагнитных 7,0 при переменном токе и около 9,0 при постоянном токе.

3. Выключатели выпускаются без блок-контактов, с одним переключающим блок-контактом, с двумя переключающими блок-контактами. Продолжительная нагруза блок-контактов 1 А.

4. Выключатели выпускаются в пластмассовом корпусе — защищенное исполнение и в дополнительном металлическом корпусе — пыленепроницаемое исполнение.

5. Ввод проводов в выключатели при пыленепроницаемом исполнении осуществляется стальными трубами диаметром 25 мм или через ввертные сальники типа СКВРТ-27.

6. По месту ввода выключатели выпускаются в исполнениях: У — универсальные — ввод и вывод сверху или снизу; Нс — ввод и вывод только снизу; Нв — ввод и вывод только сверху; О — ввод сверху, вывод снизу. Выключатели в металлическом корпусе с выводом снизу, присоединяемые к шинной сборке, имеют исполнение Ш.

Таблица 2-7

Пакетные выключатели и переключатели, применяемые в осветительных установках

Исполнение	Наименование	Тип	Номинальный ток, А	
			при 220 В переменного и постоянного тока	при 380 В переменного тока
Защищенное	Выключатель двухполюсный	ВПКМ2-10	10	6,3
	Выключатель трехполюсный	ВПКМ3-10 ВПКМ3-25	10 25	6,3 16
Герметическое	Выключатель двухполюсный	ГПВМ2-10 ГПВМ2-25	10 25	6,3 16
	Выключатель трехполюсный	ГПВМ3-10 ГПВМ3-25	10 25	6,3 16
	Переключатель двухполюсный на два направления с двумя нулевыми положениями	ГППМ2-10/Н2 ГППМ2-25/Н2	10 25	6,3 16
	Переключатель трехполюсный на два направления с двумя нулевыми положениями	ГППМ3-10/Н2 ГППМ3-25/Н2	10 25	6,3 16
	Переключатель двухполюсный на три направления с одним нулевым положением	ГППМ2-10/Н3 ГППМ2-25/Н3	10 25	6,3 16

Примечание. Выключатели и переключатели на ток выше 25 А в таблицу не включены ввиду ограниченного применения в осветительных установках.

Таблица 2-8

Трехфазные понизительные трансформаторы рис. (2-11)

Тип	Мощность, кВ·А	Напряжение, В		Размеры, мм				Схема соединения обмоток	Масса, кг
		первичное	вторичное	*А*	*Б*	*В*	*Г*		
ТС-1,5/0,5	1,5	380—220	37,5 12,5	375	260	334	260	Y—Δ/Y Y—Δ/Δ	37
ТС-2,5/0,5	2,5	380—220	37,5 12,5	445	330	404	330	Y—Δ/Y Y—Δ/Δ	42

Примечание. Вторичное напряжение указано при холостом ходе трансформатора.

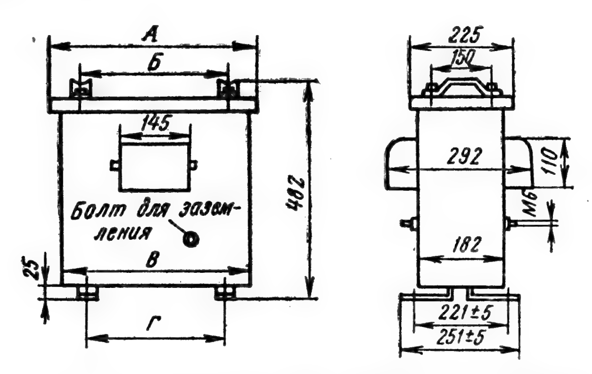


Рис. 2-11. Понизительный трехфазный трансформатор типа ТС.

типа ОСО-0,25, однополюсными автоматами типа АБ-25 и двухполюсной штепсельной розеткой. Масса ящика ЯТП-0,25—10 кг.

Для питания отдельных светильников местного освещения на станках и различных механизмах (при пониженном напряжении) применяется осветительное устройство типа АМО-3 (рис. 2-13), состоящее из однофазного трансформатора мощностью 50 В·А с выключателем и предохранителем, заключенными в металлическом ящике.

Блоки автоматического переключения с нормального источника питания на аварийный применяются для обеспечения бесперебойно-

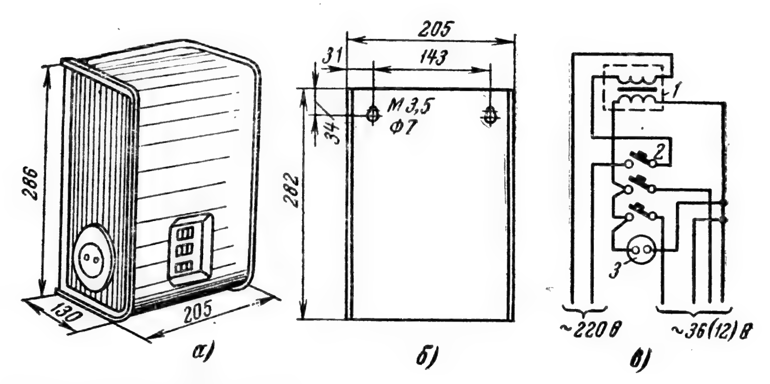


Рис. 2-12. Ящик ЯТП-0,25.

а — общий вид; *б* — установочные размеры; *в* — схема, *1* — трансформатор ОСО-0,25; *2* — автомат АБ-25; *3* — штепсельная розетка.

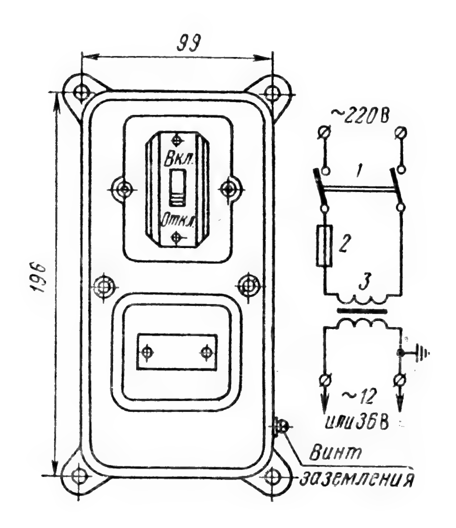


Рис. 2-13. Осветительное устройство типа АМО-3.

1 — выключатель двухполюсный; *2* — предохранитель ПК-45-0,5; *3* — трансформатор однофазный 50 В·А. Глубина корпуса 91 мм.

Таблица 2-9

Блоки автоматического переключения освещения

Тип блока или панели	Нормальное питание			Аварийное питание			Размеры (высота× ×ширина× ×глубина), мм	Схема переключения	Схема главных цепей (рис. 2-14)
	Ток главной цепи, А	Напряжение, В	Род тока	Ток главной цепи, А	Напряжение, В	Род тока			
БУ8351-21А1 БУ8351-22А2	100 100	110 220	Постоянный	100 100	110 220	Постоянный	500×600× ×370	Переключается один полюс — плюс, минус общий	*а*
БУ8351-31А1 БУ8351-32А2	160 160	110 220		160 160	110 220		500×600× ×390		
БУ8352-31А1	—	110	Постоянный	160	До 220	Постоянный	500×600× ×380	Включается один полюс — плюс	*б*
БУ8352-32А2	—	220		160	До 220				
БУ8353-31А1	—	127	Однофазный	160	До 220	Постоянный	500×600× ×380	Включается один полюс — плюс	*б*
БУ8353-32А2	—	220		160	До 220				
БУ8251-21А1 БУ8251-22А2	100 100	127 220	Однофазный	100 100	127 220	Однофазный	500×600× ×370	Переключается фаза, нуль общий	*в*
БУ8251-31А1 БУ8251-32А2	160 160	127 220		160 160	127 220		500×600× ×390		

БУ8252-21А1 БУ8252-22А2	100 100	127 220	Однофазный	100 100	110 220	Постоянный	750×600× ×360	Переключаются две фазы	*г*
БУ8252-31А1 БУ8252-32А2	160 160	127 220		160 160	110 220		750×600× ×360		
БУ8253-21А1 БУ8252-22А2	100 100	127 220	Трехфазный с нулем	100 100	127 220	Трехфазный с нулем	1 000×600× ×340	Переключаются три фазы, нуль общий	*д*
БУ8253-31А1 БУ8253-32А2	160 160	127 220		160 160	127 220		1 000×600× ×350		
БУ8254-21А1 БУ8254-22А2	100 100	127 220	Трехфазный с нулем	100 100	127 220	Трехфазный с нулем	1 000×600× ×390	Переключаются три фазы, нуль общий	*д*
БУ8254-31А1 БУ8254-32А2	160 160	127 220		160 160	127 220		1 000×600× ×390		
ПУ8255-21А1 ПУ8255-22А2	100 100	127 220	Трехфазный с нулем	300 300	110 220	Постоянный	2 300×500× ×390	Три фазы переключаются на один полюс, нуль на второй	*е*
ПУ8255-31А1 ПУ8255-32А2	160 160	127 220		480 480	110 220		2 300×500× ×430		

Примечания: 1. Блоки БУ8353, БУ8251, БУ8252, БУ8254, ПУ8255 с ослаблением шума контакторов. Блоки БУ8351, БУ8352, БУ8253 без ослабления шума контакторов.

2. Напряжение при переменном токе указано фазное.

3. Все блоки с задним монтажом проводов.

сти питания освещения при исчезновении напряжения на нормальном источнике питания. В табл. 2-9 приведены данные наиболее часто используемых блоков, на рис. 2-14 указаны схемы главных цепей блоков.

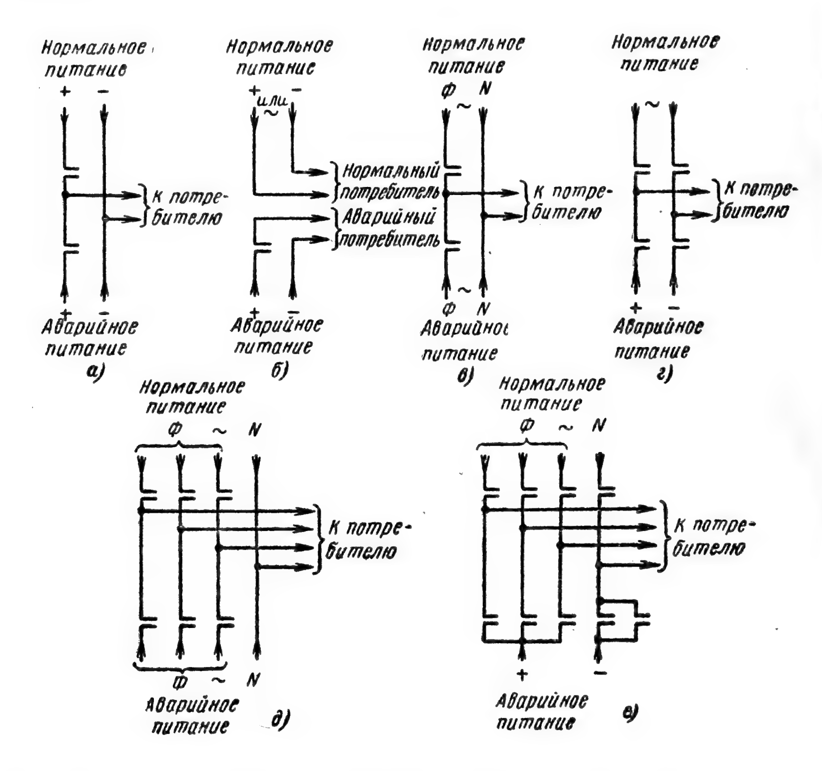


Рис. 2-14. Схема главных цепей блоков автоматического переключения освещения.

а — БУ8351; *б* — БУ8352 и БУ8353; *в* — БУ8251; *г* — БУ8252; *д* — БУ8253 и БУ8254; *е* — БУ8255.

Схемы вторичных цепей блоков предусматривают обратное автоматическое переключение на нормальное питание (или отключение питания для схемы рис. 2-14, *б*) при появлении напряжения на нормальном источнике. При отсутствии напряжения на нормальном и аварийном источниках потребители отключаются от обоих источников.

2-7. ПОВЫШЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА МОЩНОСТИ И КОНДЕНСАТОРНЫЕ УСТАНОВКИ

Согласно § VI-2-31 ПУЭ коэффициент мощности в установках с люминесцентными лампами должен быть не ниже 0,95. Повышение коэффициента мощности в таких установках, как правило, производится применением пускорегулирующих аппаратов (ПРА) с конденсаторами для компенсации реактивной мощности.

В установках внутреннего освещения с лампами ДРЛ рекомендуется групповая компенсация реактивной мощности, осуществляемая подключением трехфазных конденсаторов к групповым линиям (см. § 3-5, п. 3).

В сетях уличного и наружного освещения промышленных предприятий с газоразрядными лампами может применяться как групповая, так и индивидуальная компенсация реактивной мощности для каждого светильника.

При групповой компенсации должна быть обеспечена возможность отключения конденсаторных устройств одновременно с отключением компенсируемых ими установок.

Для групповой компенсации применяются трехфазные конденсаторы типов КМ и КС. Реактивная мощность этих конденсаторов в киловольт-амперах реактивных должна быть примерно на 20—25% больше суммы активной мощности в киловаттах присоединенных ламп и потерь в ПРА.

В табл. 2-10 приведены характеристики трехфазных конденсаторов, применяемых для групповой компенсации в осветительных установках с лампами ДРЛ. Конденсаторы устанавливаются в шкафах.

Таблица 2-10

Конденсаторы косинусные трехфазные с масляным (КМ) и синтетическим (КС) заполнением (ГОСТ 1282-68)

Тип	Напряжение, В	Мощность, квар	Размеры, мм		
			Длина	Ширина	Высота
КМ-0,38-13	380	13	380	120	325
КС-0,38-18		18			
КМ-2-0,38-26		26	380	120	640
КС-2-0,38-32		32			
КС-2-0,38-36		36			

На рис. 2-15 приведена конденсаторная установка типа ККУ-0,38-36-2 общей мощностью 36 квар с двумя конденсаторами типа КС-0,38-18 напряжением 380 В мощностью 18 квар, установленными в шкафу совместно с разрядными сопротивлениями, служащими для ускорения разряда конденсаторов после их отключения. Ввод проводов в шкаф может осуществляться сверху, снизу или сбоку

Таблица 2-11

Комплектные конденсаторные установки для групповой компенсации реактивной мощности ламп ДРЛ

Тип установки	Общая мощность, квар	Характеристика конденсаторов			Количество конденсаторов
		Тип	Напряжение, В	Мощность, квар	
ККУ-0,38-36-2	36	КС-0,38-18	380	18	2
ККУ-0,38-54-2	54				3
ККУ-0,38-72-2	72				4
ККУ-0,38-72-2	72	КС-0,38-36	380	36	2
ККУ-0,38-108-2	108				3
ККУ-0,38-144-2	144				4

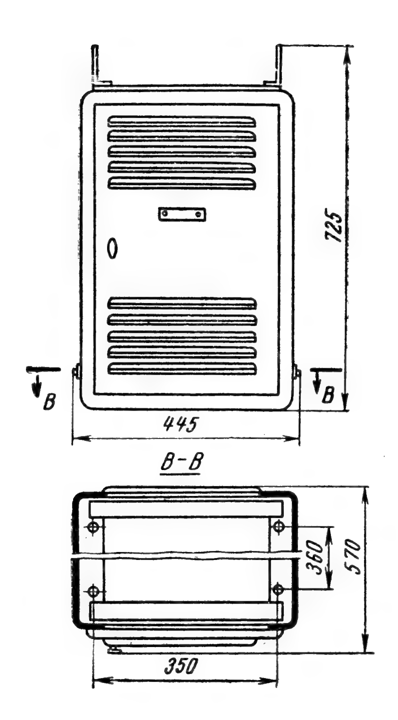


Рис. 2-15. Шкаф комплектный конденсаторной установки типа ККУ-0,38-36-2.

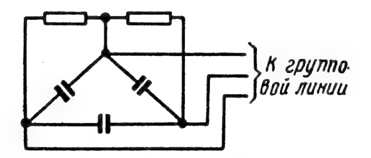


Рис. 2-16. Схема соединений одного конденсатора комплектной конденсаторной установки типа ККУ-0,38.

через специально предусмотренные для этой цели надрубы. Шкафы могут устанавливаться на полу или один над другим. Общая масса одной установки около 80 кг. На рис. 2-16 приведена схема соединений конденсатора установки ККУ-0,38. Каждый конденсатор, установленный в шкафу, присоединяется к одной из групповых линий, и поэтому электрических соединений между отдельными конденсаторами не требуется.

В табл. 2-11 приведены данные о типах комплектных конденсаторных установок для групповой компенсации реактивной мощности осветительных установок с лампами ДРЛ.

2-8. ОСВЕТИТЕЛЬНЫЕ ШИНОПРОВОДЫ

Конструкция и назначение

Осветительный шинопровод серии ШОС67 предназначен для выполнения трехфазных осветительных сетей напряжением 380/220 В в цехах промышленных предприятий с нормальной средой.

Шинопровод ШОС67 четырехпроводный, закрытого исполнения, с изолированными медными проводами сечением 6 мм^2 (провода фазные и нулевой одинакового сечения) допускает номинальный ток нагрузки 25 А. Основные узлы шинопровода приведены в табл. 2-12.

Таблица 2-12

Узлы шинопровода ШОС67

Тип	Наименование	№ рис.	Масса, кг
У1637	Секция прямая 500 мм	2-17, *а*	1,6
У1636	Секция прямая 1 500 мм	2-17, *б*	4,0
У1630	Секция прямая 3 000 мм	—*	7,6
У1641	Секция вводная горизонтальная	2-18	2,6
У1640	Секция гибкая 1 000 мм	2-19	2,35
У1643	Секция гибкая 1 500 мм	2-19	2,8
У1635	Заглушка торцовая	2-20	0,36
У1634-1	Штепсель (длина шнура $l=1$ м)	2-21	0,17
У1634-2	Штепсель (длина шнура $l=2$ м)	2-21	0,24

* В отличие от секции У1636, приведенной на рис. 2-17, *б*, секция У1630 имеет шесть штепсельных окон, расположенных через 500 мм.

Соединение секций шинопровода штепсельное, с дополнительным зажимом штепсельного контакта винтами. Короба секций соединены с нулевым проводом, чем достигается заземление короба. Вводная секция шинопровода имеет коробку, снабженную зажимами для присоединения секции к источнику питания. Зажимы коробки рассчита-

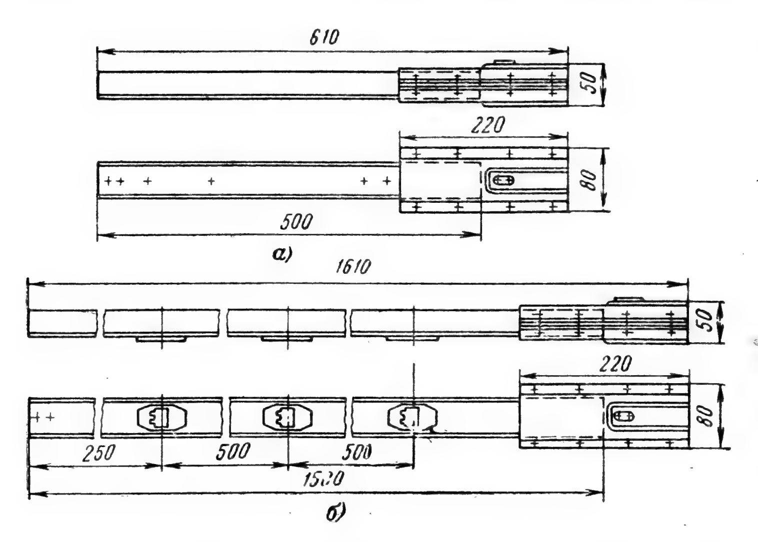


Рис. 2-17. Прямые секции осветительного шинопровода серии ШОС67.

а — тип У1637; *б* — У1636.

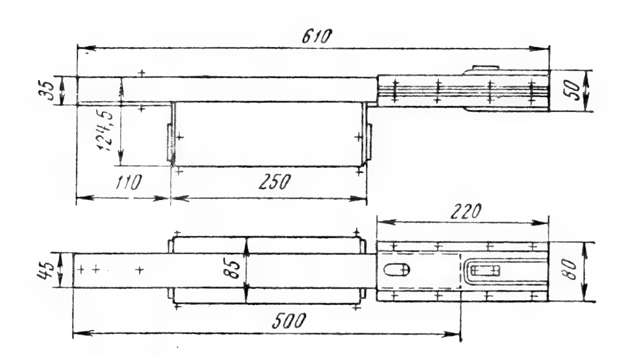


Рис. 2-18. Вводная секция шинопровода ШОС67 типа У1641.

ны на двойной номинальный ток шинопровода для случая установки коробки в середине линии.

Подключение светильников к шинопроводу производится при помощи специальных двухполюсных с заземляющим контактом штепсельных вилок типов У1634-1 и У1634-2 в пластмассовом корпусе.

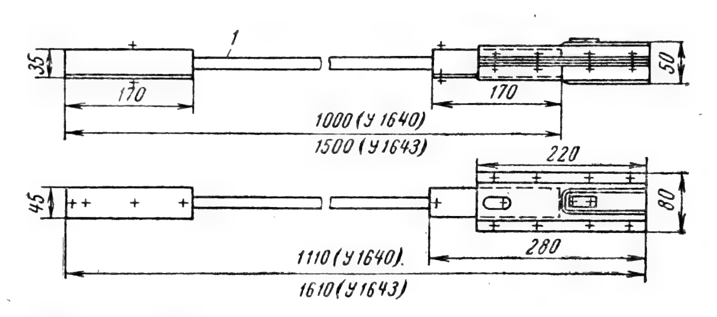


Рис. 2-19. Гибкие секции шинопровода ШОС67.

1 — провод марки ПВЛ-4 (1×6 мм²) в металлорукаве марки РЗ-Ц-Х1В (длина может быть уменьшена на монтаже).

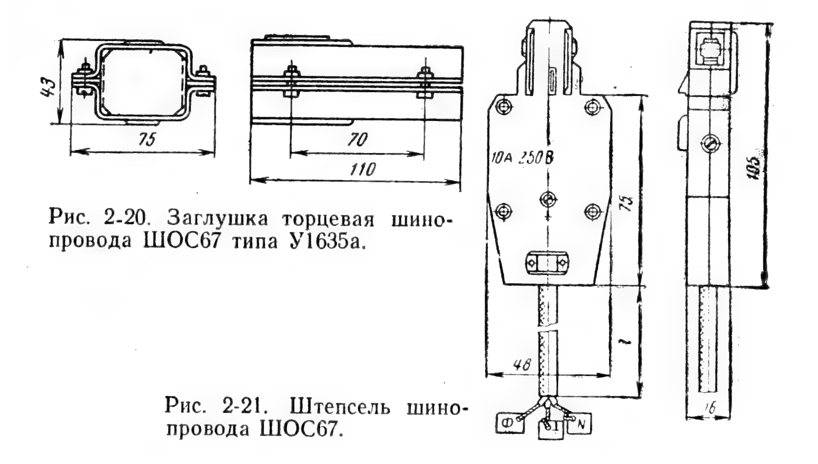


Рис. 2-20. Заглушка торцевая шинопровода ШОС67 типа У1635а.

Рис. 2-21. Штепсель шинопровода ШОС67.

Номинальный ток штепсельной вилки 10 А. Штепсельные вилки подключаются к прямым секциям шинопровода через штепсельные окна. В штепсельные окна поочередно выведены разные фазы (*A*, *B*, *C*, *A*, *B*, *C* и т. д.) и нуль.

Крепление шинопровода и подвеска к нему светильников выполняются при помощи специальных крепежных деталей (табл. 2-13).

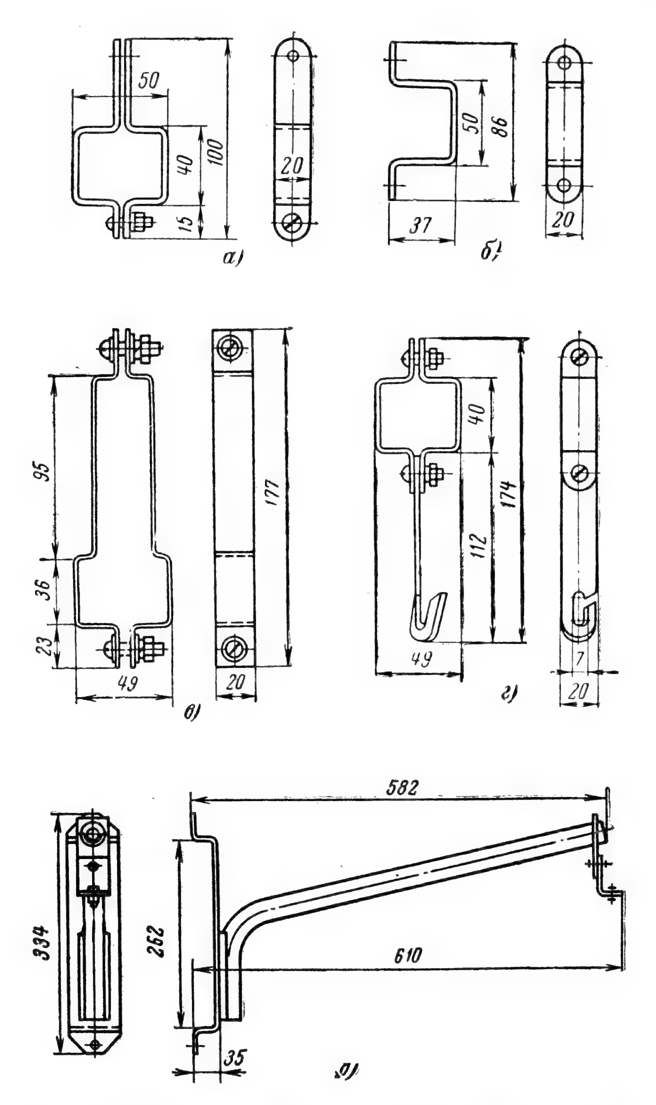


Рис. 2-22. Крепежные детали к осветительному шинопроводу ШОС67.

а — хомут К544; *б* — скоба К474; *в* — хомут кобминированный К767; *г* — хомут с крючком К470; *д* — кронштейн К563.

Таблица 2-13

Крепежные детали к шинопроводам ШОС67

Наименование	Тип	Назначение	№ рис.	Масса, кг
Хомут	К544	Крепление шинопровода ШОС67 на распределительном шинопроводе ШРА64 или при подвеске на струнах	2-22, *а*	0,10
Скоба	К474	Крепление шинопровода ШОС67 на плоских основаниях (стенах, потолках, кронштейнах и т. п.)	2-22, *б*	0,05
Хомут комбинированный	К767	Крепление шинопровода ШОС67 на прямоугольных трубах	2-22, *в*	0,15
Хомут с крючком	К470	Подвеска на шинопроводе ШОС67 светильников	2-22, *г*	0,12
Кронштейн	К563	Двухрядная установка светильников на распределительном шинопроводе ШРА64 при совместной его прокладке с осветительным шинопроводом ШОС67	2-22, *д*	2,0
Стойка для прямоугольных труб	К1018	Крепление прямоугольных труб (для шинопровода ШОС67) поперек металлических ферм	См. § 3-6, рис. 3-79	

РАЗДЕЛ ТРЕТИЙ

МОНТАЖ ОСВЕТИТЕЛЬНЫХ УСТАНОВОК

3-1. ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ МОНТАЖ ОСВЕТИТЕЛЬНЫХ УСТАНОВОК

Индустриальный метод монтажа предусматривает максимально возможное сокращение и облегчение работ, производимых непосредственно на монтаже, что в свою очередь способствует повышению производительности труда, сокращению сроков, снижению стоимости и повышению качества монтажа. Преимущества индустриального метода монтажа в основном обеспечиваются путем:

а) максимального применения различных конструкций и изделий (кронштейнов, подвесов, траверс, стоек для светильников и т. п.) заводского изготовления вместо изготовления их в мастерских монтажно-заготовительного участка (МЗУ);

б) широкого применения механизмов при производстве монтажных работ и изготовлении конструкций, как, например, строительно-монтажных пистолетов типа СПМ — для забивки дюбелей, электродрелей — при сверловке отверстий в стенах и потолках, трубогибов и т. п.;

в) применения передвижных или переносных специальных вышек и стоек для производства работ на высоте;

г) заготовки и комплектования в мастерских МЗУ узлов установки светильников, конструкций с осветительными пунктами и щитками, пакетов из труб, линий электропроводок со светильниками и т. п.;

д) максимального применения типовых узлов прокладки сети, установки светильников и разных аппаратов по чертежам проектных организаций.

Заводами Главэлектромонтажа, Укрглавэлектромонтажа и других ведомств выпускается большое количество различных монтажных конструкций (см. § 3-3), применение которых освобождает МЗУ от их изготовления, а следовательно, сокращает сроки и стоимость монтажных работ, так как изготовление этих конструкций при массовом производстве в заводских условиях обходится значительно дешевле.

В целях сокращения сроков и стоимости монтажных работ следует шире применять такие способы выполнения осветительных сетей и крепления светильников, которые были бы меньше связаны с конструкциями зданий и имели бы меньше точек крепления к ним (например, тросовые проводки или осветительные шинопроводы).

Необходимо также по возможности стремиться к применению однотипных конструкций и узлов при прокладке сети, установке светильников и различных аппаратов, что в значительной степени ускоряет монтаж и облегчает работу МЗУ.

На рис. 3-1 приведена передвижная гидравлическая подъемная платформа типа ГМПП-5Д для производства монтажных работ на высоте до 6,5 м. Подъем рабочей площадки осуществляется гидро-

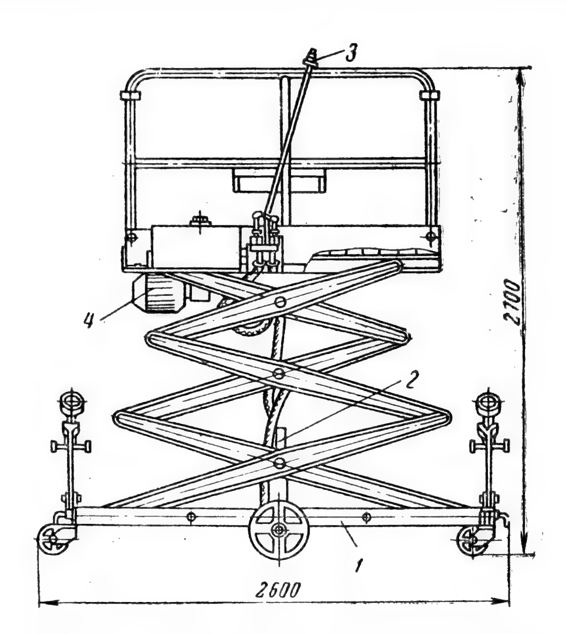


Рис. 3-1. Платформа гидравлическая подъемная типа ГМПП-5Д с электроприводом.

1 — тележка; *2* — гидродомкрат; *3* — рукоятка для ручного подъема платформы; *4* — электродвигатель.

домкратом, приводимым в действие электродвигателем, или вручную специальной рукояткой, размещенной на рабочей площадке. Грузоподъемность платформы 250 кг.

3-2. РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ ПУНКТЫ И ЩИТКИ

1. Вводно-распределительные устройства и вводные шкафы

Вводно-распределительные устройства и вводные шкафы предназначаются для приема и распределения электроэнергии и защиты отходящих линий в сетях трехфазного тока напряжением 380/220 В с глухозаземленной нейтралью.

Вводно-распределительные устройства серии ВРУ применяются в общественных зданиях и жилых домах повышенной этажности и комплектуются из вводных (ВРУ-В) и распределительных (ВРУ-Р) панелей шкафного типа одностороннего обслуживания. На рис. 3-2 приведена вводная панель ВРУ, на рис. 3-3 одна из распределительных панелей. Установочные размеры панелей указаны на рис. 3-4.

Вводные панели выпускаются типов ВРУ-В1, ВРУ-В2, ВРУ-В3. Номинальный ток переключателей и предохранителей для панелей

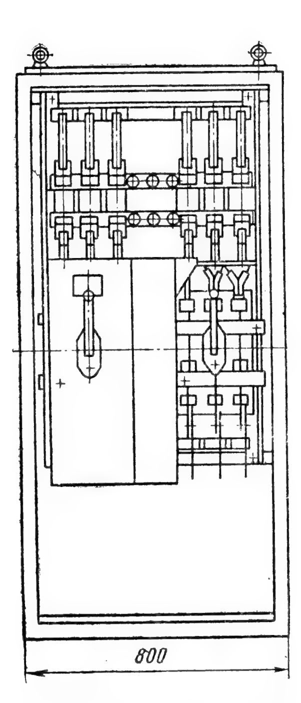


Рис. 3-2. Вводная панель серии ВРУ со снятыми дверями.

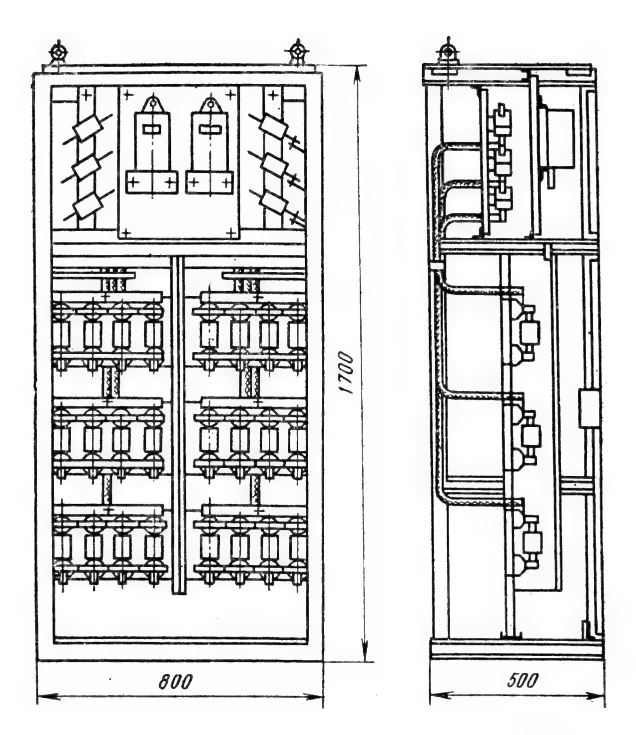


Рис. 3-3. Распределительная панель серии ВРУ со снятыми дверями.

ВРУ-В1 — 250 А, ВРУ-В2 — 400 А, ВРУ-В3 — 250 А и 400 А. Схема вводной панели приведена на рис. 3-5.

Распределительные панели ВРУ-Р изготовляются более десяти типов, выполненных по различным схемам в зависимости от характера и мощности подключаемых нагрузок, наличия приборов, учета электроэнергии для различных видов нагрузок и т. д. Габариты всех панелей ВРУ 1 700×800×500 мм. Средняя масса панели 150 кг.

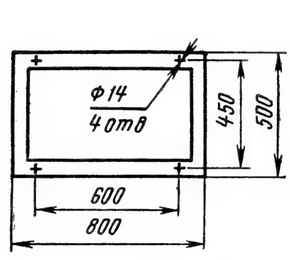


Рис. 3-4. Установочные размеры панелей серии ВРУ.

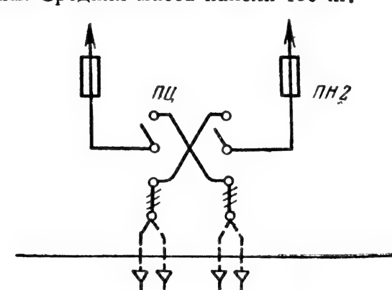


Рис. 3-5. Схема вводных панелей типов ВРУ-В1—ВРУ-В3.

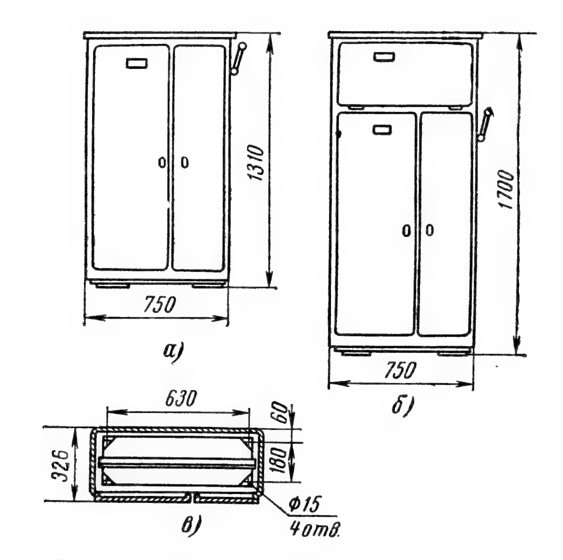


Рис. 3-6. Вводные шкафы серии ШВ.

а — тип ШВ-1; *б* — типы ШВ-2—ШВ-5; *в* — установочные размеры.

Вводимые шкафы типов ШВ-1 — ШВ-5 (рис. 3-6) применяются в трех-, пятиэтажных жилых и общественных зданиях. На рис. 3-7 приведена схема шкафа типа ШВ-4. Схемы остальных типов ШВ отличаются от схемы ШВ-4 расположением приборов учета электроэнергии, а именно: в ШВ-1 осуществляется лишь общий учет нагрузок домоуправления, в ШВ-2 отдельного учета нагрузок домоуправления не предусматривается, в ШВ-3 осуществляется общий учет нагрузок домоуправления и, кроме того, учет на одной линии нагрузок абонента счетчиком СА4 30 А; в ШВ-5 отдельного учета нагрузок домоуправления не имеется, но предусматривается учет на одной линии нагрузок абонента. Типы и номинальные токи аппаратов, применяемых в шкафах ШВ-1, ШВ-2, ШВ-3 и ШВ-5, такие же, как и в шкафу ШВ-4.

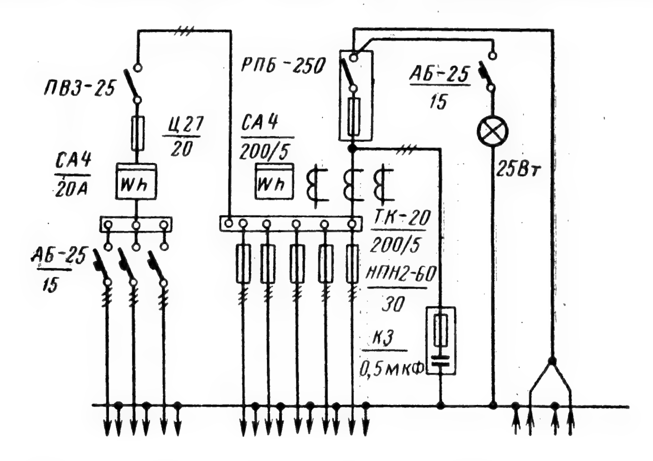


Рис. 3-7. Схема вводного шкафа типа ШВ-4.

Ввод проводов в шкафы серии ШВ — снизу, вывод — снизу или через верхнюю съемную крышку. Масса шкафов ШВ-1 и ШВ-2 90 кг, ШВ-3 — ШВ-5 115 кг.

2. Щитки для жилых зданий

На рис. 3-8 приведен этажный щиток типа ШУЭ-4, служащий для присоединения электроприемников и учета электроэнергии четырех квартир, в каждую из которых отходит по две двухпроводные линии. Щиток присоединения к лестничной магистрали 380/220 В с глухозаземленной нейтралью. Он комплектуется четырьмя двухполюсными выключателями типа ПВ-2-10 (на вводах в квартиры) и восемью автоматами АБ25 (по два для каждой квартиры) с номинальным током расцепителей 15 А. Щиток устанавливается в нише размером 940×500×200 мм. Масса щитка 16,6 кг.

Этажный щиток типа ЩУЭ-4п имеет те же размеры и то же назначение, что и щиток ЩУЭ-4, но служит для присоединения четырех квартир, оборудованных электроплитами. В каждую квартиру отходит по три двухпроводные линии. Щиток комплектуется четырьмя двухполюсными выключателями типа ПВ-2-25 (на вводах в квартиры) и двенадцатью автоматами АБ25 (для каждой квартиры по два

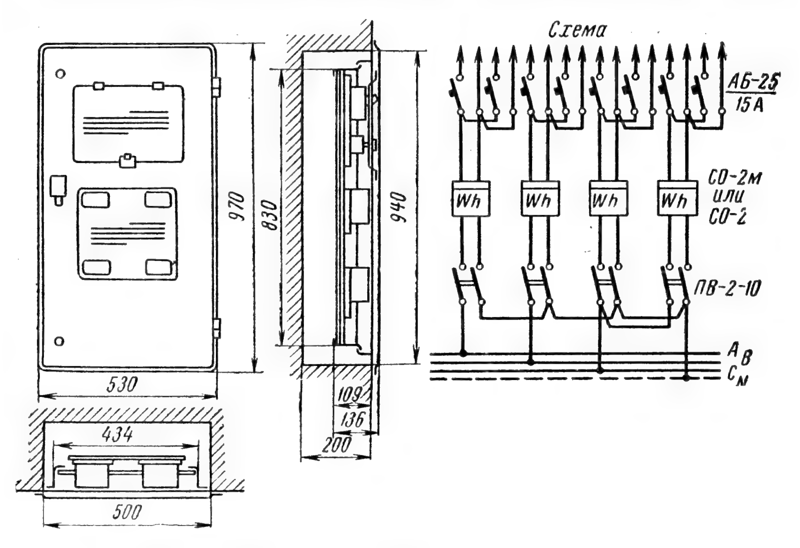


Рис. 3-8. Щиток этажный типа ЩУЭ-4.

Таблица 3-1

Щитки квартирные

Тип	Количество групп	Тип защитного аппарата	Номинальный ток расцепителя или плавкой вставки, А	Масса, кг	Способ установки
ЩК-10	1	Ц27	10	1,2	На стене
ЩК-12	2	Ц27	10	1,6	
ЩНК-1	2	Ц27	10	2,3	
ЩК-13	1	АБ25	15	3,3	В нише
ЩК-14	1	Ц27	10	3,1	
ЩК-15	2	АБ25	15	3,4	
ЩК-16	2	Ц27	10	3,4	
ЩК-15п	3	АБ25	2×15+1×25	3,5	
ЩУК-1	2	Ц27	10	4,2	

с номинальным током расцепителей 15 А и по одному на 25 А). Масса щитка 17,1 кг.

На рис. 3-9 приведен этажный щиток типа ЩЭ-7, служащий для питания четырех квартирных щитков от лестничной магистрали напряжением 380/220 В с глухозаземленной нейтралью, с четырьмя

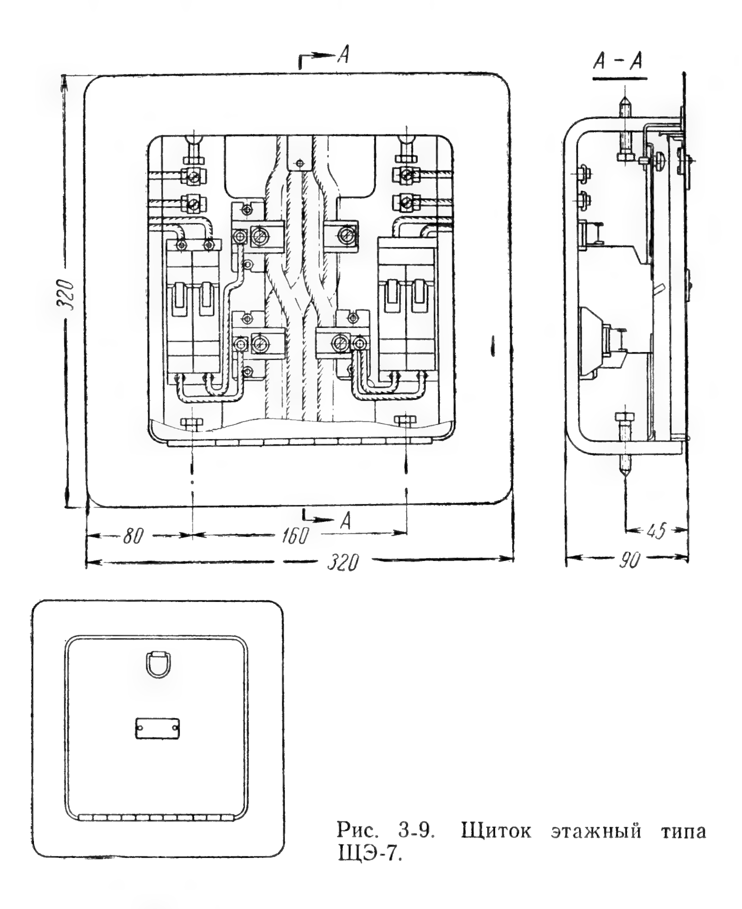


Рис. 3-9. Щиток этажный типа ЩЭ-7.

автоматами АБ25 с номинальным током расцепителей 20 А. Такие же щитки выпускаются с предохранителями Ц-27 вместо автоматов (тип ЩЭ-8). Щитки ЩЭ-7 и ЩЭ-8 устанавливаются в нишах размером 300×270×125 мм. Масса щитков ЩЭ-7 3,3 кг, ЩЭ-8 3,5 кг.

Кроме этажных щитков выпускаются также совмещенные этажные электрошкафы типа ШС-1М, содержащие комплект аппаратов, устанавливаемых в этажном щитке типа ЩУЭ-4, и отделение для

аппаратов присоединения абонентов к телефонной и радиотрансляционной сетям. Габариты шкафов типа ШС-1М 970×960×136 мм, размеры ниш для их установки 950×900×140 мм, масса шкафа ШС-1М 30,2 кг.

Квартирные щитки типов ЩК, ЦНК и ЩУК (табл. 3-1) служат для питания, учета и защиты групповой сети квартир при напряжении 220 В. Щиток типа ЩК-15п предназначается для квартир, оборудованных электроплитами.

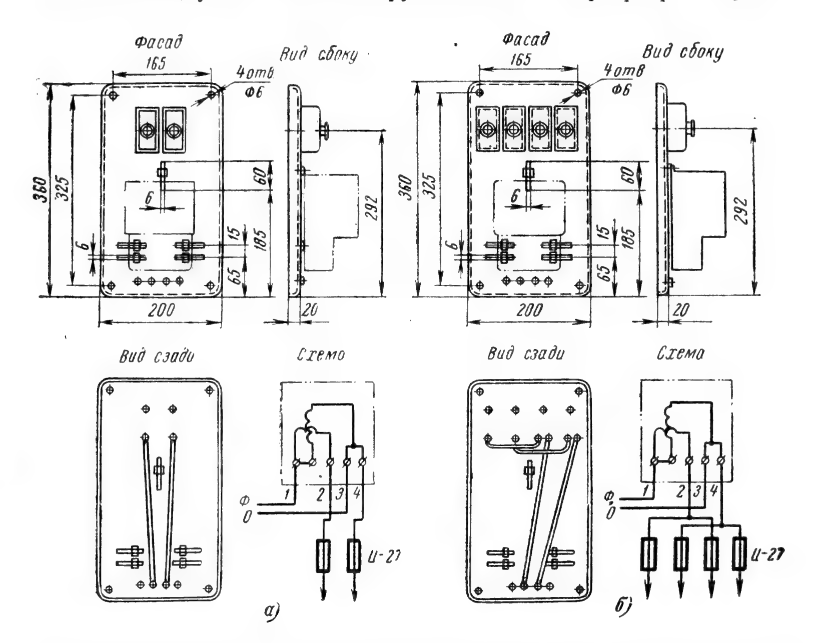


Рис. 3-10. Щитки осветительные квартирные для открытой установки.
а — одногрупповой типа ЩК-10; *б* — двухгрупповой типа ЩК-12.

На щитках типов ЩНК-1 и ЩУК-1 кроме предохранителей и счетчика устанавливаются электрический звонок и двухполюсная штепсельная розетка 6 А, 250 В. На щитках типов ЩК-13 — ЩК-16, ЩК-15п и ЩУК-1 на вводе устанавливается двухполюсный пакетный выключатель. На рис. 3-10 приведены щитки типов ЩК-10 и ЩК-12, на рис. 3-11 щиток типа ЩК-16.

Все приведенные выше щитки для жилых зданий поставляются без счетчиков, за исключением совмещенного этажного электрошкафа типа ШС-1п, который поставляется со счетчиками типа СО-2М, но без устройств для телефонной и радиотрансляционной сетей.

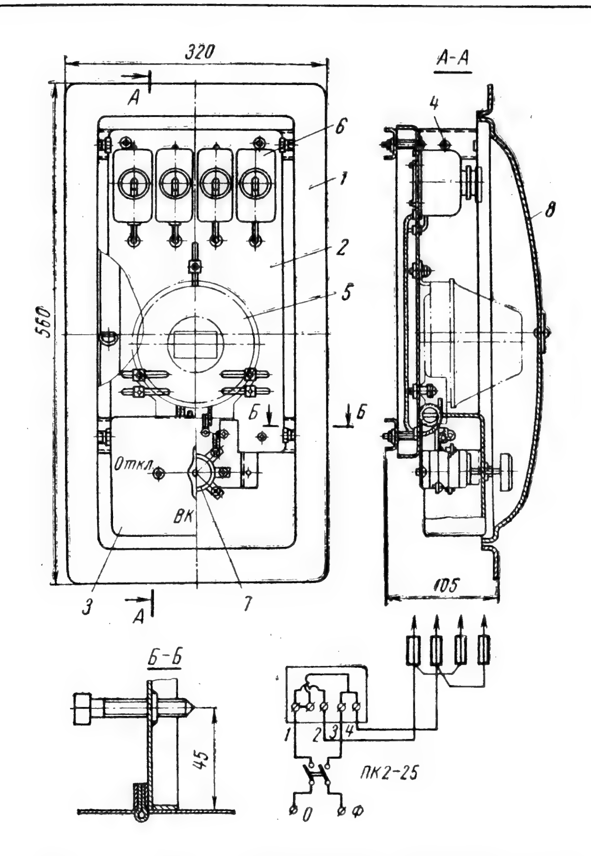


Рис. 3-11. Щиток осветительный квартирный для скрытой установки типа ЩК-16.

1 — обрамление; *2* — щиток с предохранителями и счетчиком; *3* — защитный экран; *4* — распорный болт; *5* — счетчик; *6* — предохранители; *7* — пакетный выключатель; *8* — дверка.

3. Щитки промышленные

Осветительные щитки типа ОП (рис. 3-12) выпускаются на 6 (ОП-6) и 12 (ОП-12) однофазных групп с зажимами на вводе и автоматами АБ25 на отходящих линиях для подключения к четырехпроводным сетям напряжением 380/220 В с глухозаземленной нейтралью. Номинальный ток расцепителей, одинаковый для всех автоматов щитка, 15 или 20 А (по заказу). Исполнение щитков защищенное, ввод и вывод проводов осуществляется через верхнюю и нижнюю

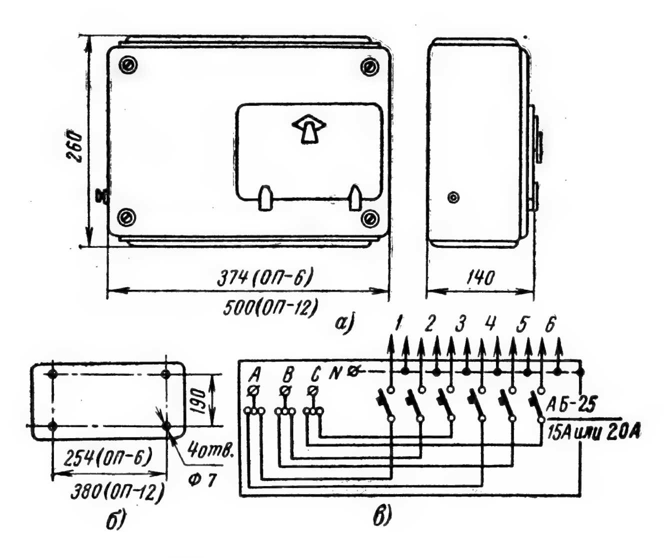


Рис. 3-12. Щитки осветительные типов ОП-6 и ОП-12.

а — общий вид; *б* — разметка отверстий крепления в задней стенке; *в* — схема щитка ОП-6.

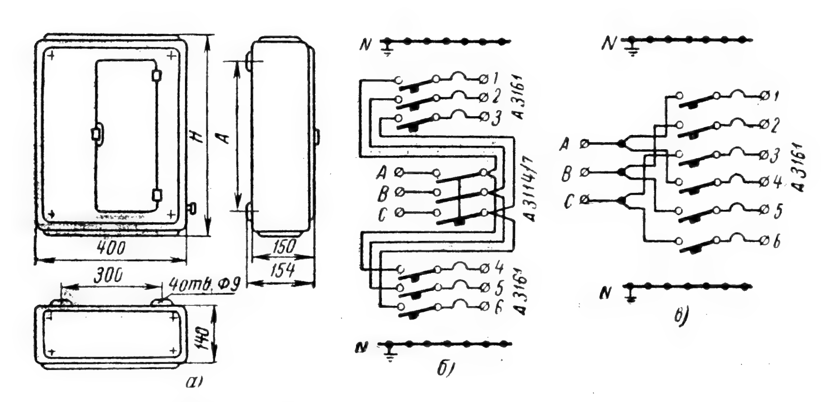


Рис. 3-13. Щитки осветительные типов ОЩ и ОЩВ.

а — общий вид; *б* — схема щитка ОЩВ-6; *в* — схема щитка ОЩ-6.

съемные крышки. Максимальное количество и сечение жил проводов, присоединяемых к одному вводному зажиму, 2×50 мм². Масса щитков ОП-6 7 кг, ОП-12 9 кг.

Щитки типов ОЩ и ОЩВ на напряжение 380/220 В с глухозаземленной нейтралью (рис. 3-13, табл 3-2) выпускаются с однополюсными автоматами А3161 на отходящих линиях. Номинальный ток расцепителей одинаковый для всех автоматов одного щитка — 15, 20 или 25 А (по заказу). Щитки имеют защищенное исполнение и предназначены для установки в помещениях с нормальной средой. Ввод и вывод проводов через верхнюю и нижнюю съемные крышки.

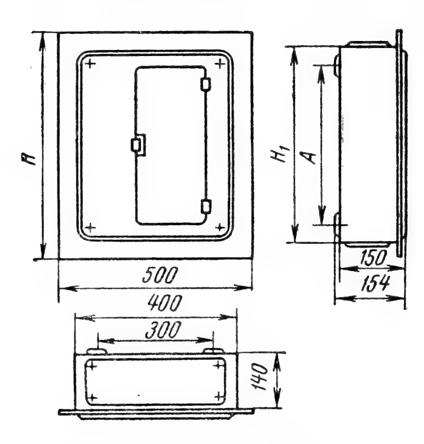


Рис. 3-14. Щиток осветительный типа УОЩВ.

Щитки типов УОЩВ на напряжение 380/220 В с глухозаземленной нейтралью (рис. 3-14, табл. 3-3) выпускаются с трехполюсным автоматом А3114/7 без расцепителя на вводе и однополюсными автоматами А3161 на отходящих линиях. Номинальный ток расцепителей одинаковый для всех автоматов одного щит-

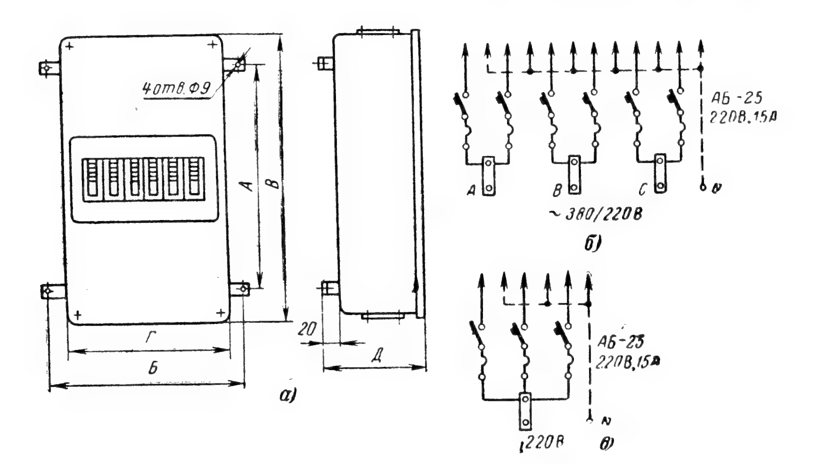


Рис. 3-15. Щиток осветительный типа ЩОА.

а — общий вид; *б* — схема щитка на шесть групп; *в* — схема щитка на три группы.

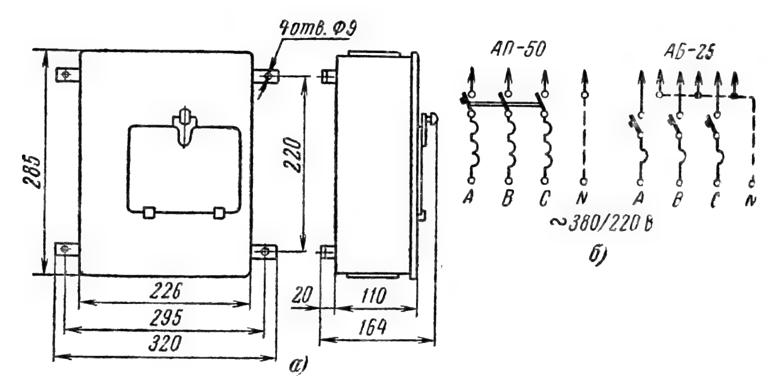


Рис. 3-16. Щиток осветительный типа ЩОА-3/1.

а — общий вид; *б* — схема.

Таблица 3-2

Щитки типов ОЩ и ОЩВ (рис 3-13)

Тип	Количество однофазных групп	Аппараты		Размеры, мм		Масса, кг
		на вводе	на отходящих линиях	*H*	*A*	
ОЩ-6	6	Зажимы		416	300	13,0
ОЩ-12	12		Автомат	616	500	19,5
ОЩВ-6	6	Автомат	А3161 или	516	400	16,5
ОЩВ-12	12	А3114/7 без расцепителя	А63	716	600	23,0

Таблица 3-3

Щитки типа УОЩВ

Тип	Количество однофазных групп	Размеры, мм			Масса, кг
		H	H_1	*A*	
УОЩВ-6	6	600	500	400	17,5
УОЩВ-12	12	800	700	600	24,5

ка — 15, 20 или 25 А (по заказу). Максимальное количество и сечение жил проводов, присоединяемых к одному вводному зажиму, 2×50 мм². Исполнение щитков защищенное для установки в нише.

Щитки типов ЩОА (рис. 3-15, табл. 3-4) выпускаются с однополюсными автоматами АБ25 на отходящих линиях. Щитки типа ЩОА-3 подключаются к двухпроводной сети (фаза и заземленный нуль) напряжением 220 В, щитки типов ЩОА-6 и ЩОА-12 к четырехпроводной сети напряжением 380/220 В с глухозаземленной нейтралью. Щитки типов ЩОА имеют защищенное исполнение и предназначены для установки в производственных, административных и общественных помещениях с нормальной средой. Ввод и вывод проводов осуществляется через верхнюю или нижнюю съемные крышки.

Щитки типа ЩОА Таблица 3-4

Тип	Количество однофазных групп	Размеры, мм					Максимальное сечение провода, подводимого к зажимам, мм²	Масса, кг
		А	*Б*	*В*	*Г*	*Д*		
ЩОА-3	3	150	170	345	135	120	10	2,46
ЩОА-6	6	250	225	340	190	135	25	4,44
ЩОА-12	12	250	347	350	312	140	50	7,1

На рис. 3-16 приведен щиток типа ЩОА-3/1 на три однофазные и одну трехфазную группу с автоматами АБ-25 и АП-50, подключаемый к сети 380/220 В с глухозаземленной нейтралью. Вводы в щиток

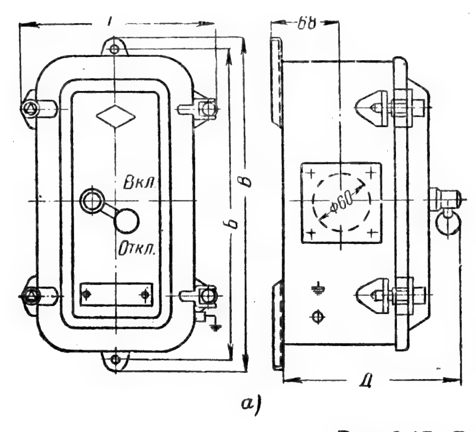
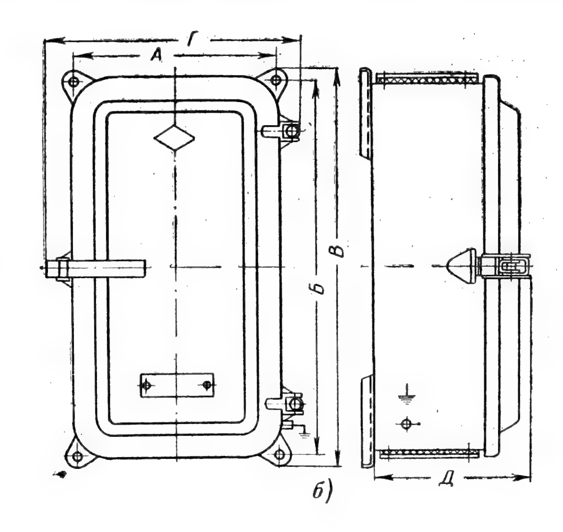
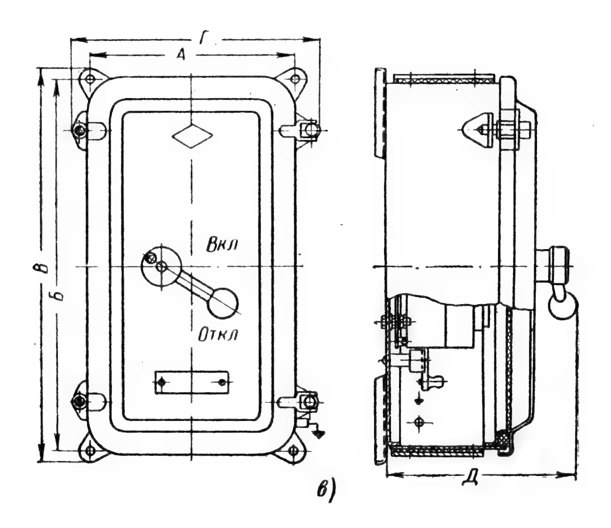


Рис. 3-17. Ящики распредели
а — типа Я3161-23; *б* — типа





тельные серии Я3100.

Я3161-24; *в* — типа Я3161-26.

Таблица 3-5

Ящики распределительные серии Я3100 (рис. 3-17)

Тип ящика	Тип автомата	Количество автоматов	Количество групп	Размеры, мм					Масса, кг
				А	*Б*	*В*	*Г*	*Д*	
Я3161-23	А3161	1	1 однофазная	—	315	341	202	182	7
Я3161-24	А3161	3	3 однофазных	205	380	405	252	182	9
Я3163-26	А3163	1	1 трехфазная	205	380	405	252	182	11

Примечание. В таблицу не включены ящики с автоматами А3120, А3130 и А3140 как редко применяемые в осветительных установках.

для питания однофазных и трехфазной групп раздельные. Исполнение щитка защищенное с уплотнением, он предназначен для небольших производственных и общественных зданий. Щиток может также служить вводным устройством для мелких электроприемников трехфазного тока. Ввод и вывод проводов возможен как сверху, так и снизу. Масса щитка 5,25 кг.

Ящики распределительные серии Я3100 (табл. 3-5) имеют защищенное с уплотнением исполнение, подключаются к сети 380/220 В с глухозаземленной нейтралью и предназначены для установки в производственных помещениях. В осветительных установках применяются в качестве групповых щитков (при небольшом количестве групп) или как вводные аппараты в небольшие здания. Ввод и вывод проводов производится через съемные крышки. Наибольшее сечение жил проводов, подключаемых к вводным или выводным зажимам, 10 мм^2. Ящики типов Я3161-23 и Я3161-24 допускают подключение к вводным зажимам автомата одной линии, ящик типа Я3163-26 двух линий.

4. Щитки и пункты с установочными автоматами

Групповые щитки серии СУ9400 (рис. 3-18 табл. 3-6) и пункты серии ПР9000 (рис. 3-19, табл. 3-9) выпускаются с однополюсными А3161 и трехполюсными А3163 автоматами. В групповых щитках серии СУ автоматы устанавливаются только на отходящих линиях, а в пунктах серии ПР9000 автоматы могут устанавливаться также и на вводе.

Распределительные пункты серии ПР9000 выпускаются также с трехполюсными автоматами типов А3120 и А3130 (рис. 3-19, табл. 3-10), установленными только на отходящих линиях или на вводе и на отходящих линиях. Такие пункты применяются в качестве магистральных осветительных пунктов, а также групповых щитков для

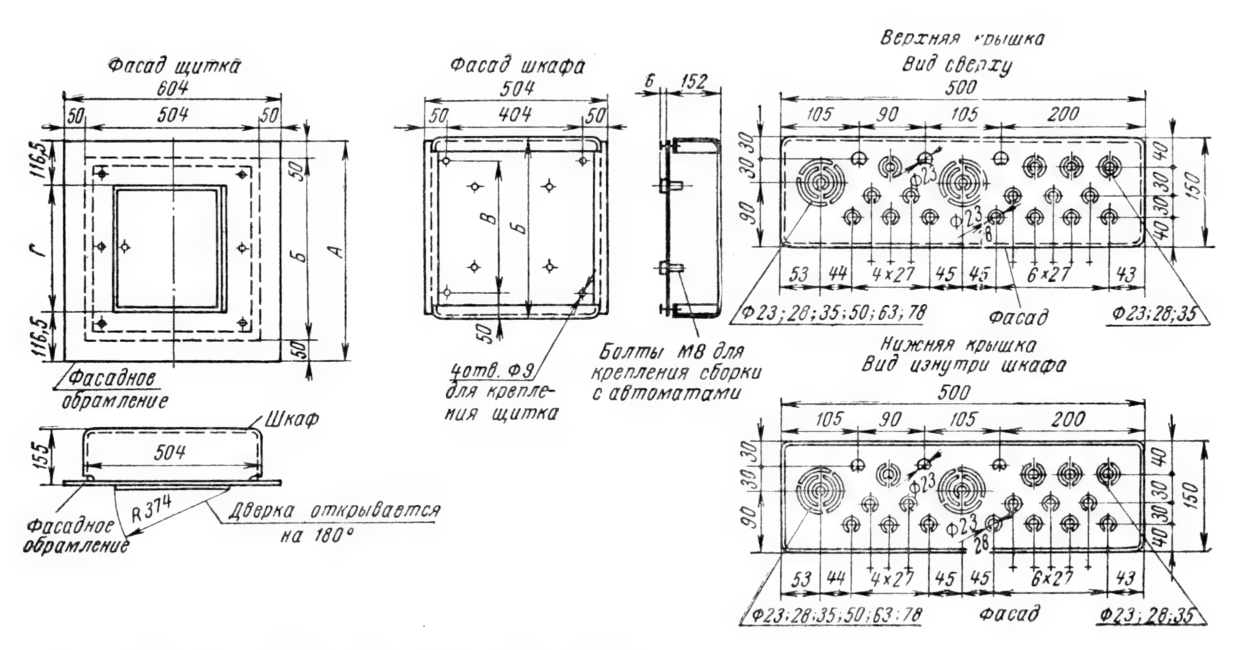


Рис. 3-18. Щиток групповой осветительный серии СУ9400.

Таблица 3-6

Групповые осветительные щитки серии СУ9400 (рис. 3-18)

Тип щитка	Количество автоматов типа		Высота фасадного обрамления, мм
	А3161	А3163	
СУ9441-11	8	—	540
СУ9441-12	2	2	
СУ9441-13	—	2	
СУ9441-14	5	1	
СУ9441-15	6	—	
СУ9441-16	3	1	
СУ9442-11	12	—	610
СУ9442-12	—	4	
СУ9442-13	7	1	
СУ9442-14	3	3	
СУ9442-15	10	—	
СУ9442-16	9	1	
СУ9442-17	6	2	
СУ9442-18	4	2	
СУ9443-11	16	—	680
СУ9443-12	13	1	
СУ9443-13	11	1	
СУ9443-14	8	2	
СУ9443-15	10	2	
СУ9443-16	5	3	
СУ9443-17	7	3	
СУ9443-18	2	4	
СУ9443-19	4	4	
СУ9443-20	14	—	
СУ9444-11	20	—	750
СУ9444-12	17	1	
СУ9444-13	14	2	
СУ9444-14	—	6	
СУ9444-15	15	1	
СУ9444-16	9	3	
СУ9444-17	11	3	
СУ9444-18	6	4	
СУ9444-19	8	4	
СУ9444-20	3	5	
СУ9444-21	5	5	
СУ9444-22	12	2	750
СУ9444-23	2	6	
СУ9444-24	18	—	
СУ9445-11	30	—	925
СУ9445-12	24	2	
СУ9445-13	23	1	
СУ9445-14	25	1	
СУ9445-15	27	1	
СУ9445-16	16	2	
СУ9445-17	18	2	
СУ9445-18	20	2	
СУ9445-19	22	2	
СУ9445-20	21	1	
СУ9445-21	13	3	
СУ9445-22	15	3	
СУ9445-23	17	3	
СУ9445-24	19	3	
СУ9445-25	21	3	
СУ9445-26	10	4	
СУ9445-27	12	4	
СУ9445-28	14	4	
СУ9445-29	16	4	
СУ9445-30	18	4	
СУ9445-31	7	5	
СУ9445-32	9	5	
СУ9445-33	11	5	
СУ9445-34	13	5	
СУ9445-35	15	5	
СУ9445-36	4	6	
СУ9445-37	6	6	
СУ9445-38	8	6	
СУ9445-39	10	6	
СУ9445-40	12	6	
СУ9445-41	3	7	
СУ9445-42	5	7	
СУ9445-43	7	7	

Продолжение табл. 3-6

Тип щитка	Количество автоматов типа		Высота фасадного обрамления, мм	Тип щитка	Количество автоматов типа		Высота фасадного обрамления, мм
	А3161	А3163			А3161	А3163	
СУ9445-44	9	7	925	СУ9445-50	3	9	925
СУ9445-45	2	8		СУ9445-51	—	10	
СУ9445-46	4	8		СУ9445-52	—	8	
СУ9445-47	6	8		СУ9445-53	28	—	
СУ9445-48	19	1		СУ9445-54	26	—	
СУ9445-49	24	—		СУ9445-55	22	—	

Таблица 3-7

Размеры и масса щитков серии СУ9400

Тип щитка	Размеры, мм (рис. 3-18)				Масса, кг
	А	*Б*	*В*	*Г*	
СУ9441	540	440	340	307	25—26
СУ9442	610	510	410	377	29—30
СУ9443	680	580	480	447	33—34
СУ9444	750	650	550	517	37—38
СУ9445	925	825	725	592	46—50

Таблица 3-8

Диаметры надрубов в кожухах щитков серии СУ9400

Диаметр надруба, мм	23	28	35	50	63	78
Диаметр трубы, дм	1/2	3/4	1	1 1/2	2	2 1/2

осветительных установок с лампами ДРЛ (с автоматами А3120 на отходящих линиях).

В качестве магистральных осветительных пунктов также могут применяться щитки и пункты серий СУ и ПР с трехполюсными автоматами.

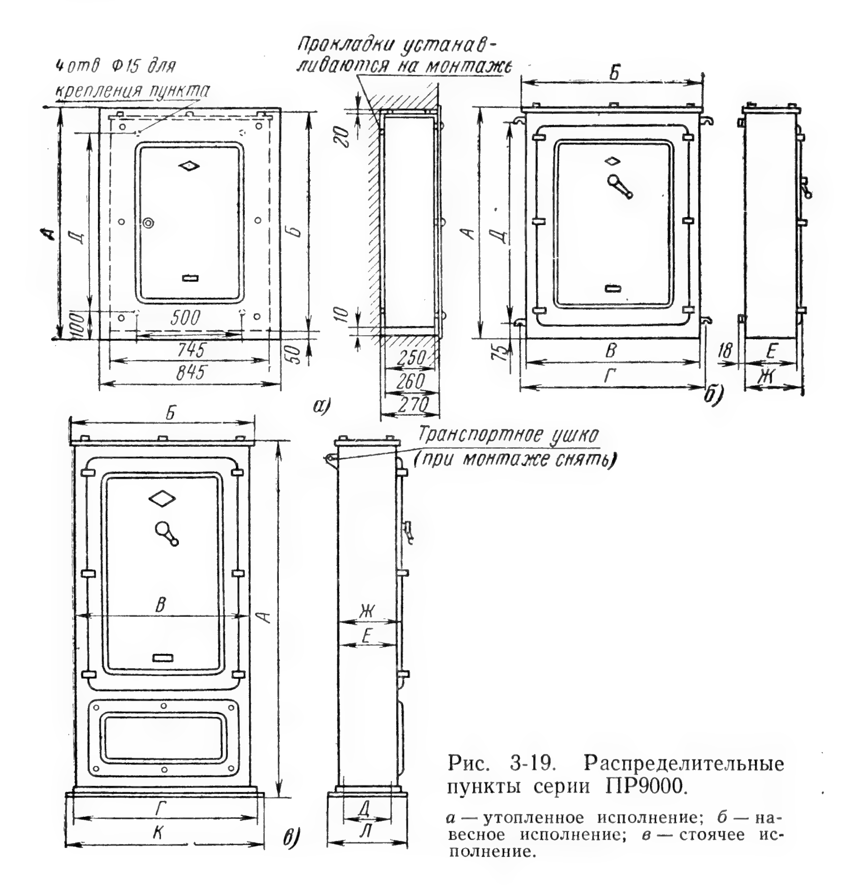


Рис. 3-19. Распределительные пункты серии ПР9000.

а — утопленное исполнение; *б* — навесное исполнение; *в* — стоячее исполнение.

Групповые щитки серии СУ9400 имеют защищенное исполнение и предназначены для утопленной установки в нишах стен в помещениях с нормальной средой. При необходимости щитки СУ9400 могут также устанавливаться открыто на стенах.

Пункты серии ПР9000 для утопленной установки имеют защищенное исполнение, навесные и стоячие — защищенное с уплотнением

исполнение и предназначены для установки в производственных помещениях. Наличие уплотнения в пунктах ПР9000 навесного и стоячего исполнения позволяет применять их в помещениях с тяжелыми условиями среды (пыльных, сырых и т. п.).

Автоматы щитков СУ9400 и пунктов ПР9000 имеют ручное и автоматическое отключение. Автоматическое отключение при перегрузках и коротких замыканиях осуществляется при помощи теплового (у автоматов А3161 и А3163) или комбинированного — теплового и электромагнитного (у автоматов А3120 и А3130) расцепителя. Ручное отключение производится поворотом рукоятки автомата в сторону метки «откл.» Для включения автомата после ручного отключения рукоятку поворачивают в сторону метки «вкл.» Для ручного включения автомата после автоматического отключения нужно рукоятку повернуть в сторону метки «откл.», а затем в сторону метки «вкл.».

Распределительные пункты серии ПР9000 с вводным выключателем (за исключением пунктов утопленного исполнения) снабжены приводом для ручного управления вводным выключателем при закрытой двери пункта. Рукоятка привода не всегда является показателем положения выключателя, так как при его автоматическом отключении она остается в положении «включено».

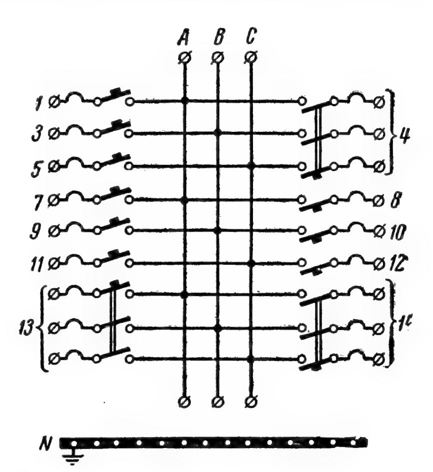


Рис. 3-20. Схема подключения и нумерация автоматов в распределительных пунктах типов ПР9121-212 и ПР9122-212.

Ввод проводов в щитки серии СУ9400 производится через верхнюю или нижнюю крышки, для чего в них предусмотрены соответствующие надрубы (табл. 3-8).

Ввод проводов в распределительные пункты серии ПР9000 производится: для пунктов утопленного и навесного исполнений — через верхнюю или нижнюю съемные крышки шкафа, в которых при монтаже должны быть просверлены необходимые отверстия; для пунктов стоячего исполнения — через верхнюю съемную крышку или через свободный проем в днище шкафа. Вводы в щитки и пункты кабелей или шланговых проводов, если они не защищены трубами, производятся через ввертные сальники.

Щитки серии СУ9400 и пункты серии ПР9000 могут применяться как в сетях переменного тока напряжением 380/220 В и 220/127 В с глухозаземленной нейтралью и 3×220 В без нейтрали, так и в сетях постоянного тока напряжением до 220 В. В последнем случае в трех-

Таблица 3-9

Распределительные пункты серии ПР9000 с линейными автоматами А3161 и А3163 (рис. 3-19)

Тип пункта. Исполнение: Утопленное	Навесное	Стоячее	Номер схемы	Автоматы: Вводный	Линейные, шт.: А3161	А3163
ПР9111	ПР9212	—	101	—	—	2
			102		3	1
			103		6	—
ПР9121	ПР9222	—	104	—	—	4
			105		3	3
			106		6	2
			107		9	1
			108		12	—
			109		—	6
			110		3	5
			111		6	4
			112		9	3
			113		12	2
			114		15	1
			115		18	—
ПР9131	ПР9232	—	116	—	—	8
			117		3	7
			118		6	6
			119		9	5
			120		12	4
			121		15	3
			122		18	2
			123		21	1
			124		24	—
			125		—	10
			126		3	9
			127		6	8
			128		9	7
			129		12	6
			130		15	5
			131		18	4
			132		21	3
			133		24	2
			134		27	1

Продолжение табл. 3-9

Тип пункта				Автоматы		
Исполнение			Номер схемы	Вводный	Линейные, шт.	
Утопленное	Навесное	Стоячее			А3161	А3163
ПР9131	ПР9232	—	135	—	30	—
ПР9121	ПР9222	—	201 202 203	А3120	— 3 6	2 1 —
ПР9131	ПР9232	—	204 205 206 207 208	А3120	— 3 6 9 12	4 3 2 1 —
ПР9121	ПР9222	—	301 302 303	А3130	— 3 6	2 1 —
ПР9131	ПР9232	—	304 305 306 307 308 309 310 311 312 313 314 315	А3130	— 3 6 9 12 — 3 6 9 12 15 18	4 3 2 1 — 6 5 4 3 2 1 —

Продолжение табл. 3-9

Тип пункта				Автоматы		
Исполнение			Номер схемы	Вводный	Линейные, шт.	
Утопленное	Навесное	Стоячее			А3161	А3163
ПР94141	ПР9242	ПР9312	316	А3130	—	8
			317		3	7
			318		6	6
			319		9	5
			320		12	4
			321		15	3
			322		18	2
			323		21	1
			324		24	—
			325		—	10
			326		3	9
			327		6	8
			328		9	7
			329		12	6
			330		15	5
			331		18	4
			332		21	3
			333		24	2
			334		27	1
			335		30	—

Примечания: 1. Тип вводных автоматов по числу полюсов и исполнению расцепителя указывается при заказе.

2. Уставки линейных автоматов — 15, 20, 25, 30, 40 и 50 А в любом сочетании (по заказу).

полюсных линейных автоматах А3163 один полюс автомата остается неиспользованным.

Нагрузка на шины пунктов серии ПР9000 без вводных автоматов не должна превышать: с линейными автоматами А3160 — 200 А; с линейными автоматами А3120 и А3130 — 600 А. В групповых щитках серии СУ9400 со смешанными линейными автоматами (А3161 и А3163) трехполюсным автоматам присваиваются последние порядковые номера и они располагаются внизу — после однополюсных автоматов.

Расположение и нумерация линейных автоматов в пунктах серии ПР9000 видны из схемы, приведенной на рис. 3-20. При нечетном количестве трехполюсных автоматов один из них всегда располагается справа наверху и имеет номер 4, а остальные снизу. В этом случае номера автоматов 2 и 6 отсутствуют. При четном количестве трехполюсных автоматов все они располагаются внизу, ниже однополюсных автоматов.

Таблица 3-10

Распределительные пункты серии ПР9000 с линейными автоматами А3120 и А3130 (рис. 3-19)

Тип пункта				Автоматы		
Исполнение		Номер схемы		Вводный	Линейные, шт.	
Навесное	Стоячее	Постоянный ток	Переменный ток		А3120	А3130
ПР9262	—	151	136	—	4	—
ПР9262	—	152	137	—	6	—
ПР9272	ПР9322	153	138	—	8	—
ПР9282	ПР9332	154	139	—	10	—
—	ПР9332	155	140	—	12	—
ПР9272	ПР9322	156	141	—	—	3
ПР9282	ПР9332	157	142	—	—	4
ПР9262	—	158	143	—	2	1
ПР9272	ПР9322	159	144	—	2	2
ПР9282	ПР9332	160	145	—	2	3
ПР9272	ПР9322	161	146	—	4	1
ПР9282	ПР9332	162	147	—	4	2
ПР9272	ПР9322	163	148	—	6	1
ПР9282	ПР9332	164	149	—	6	2
ПР9282	ПР9332	165	150	—	8	1
ПР9262	—	211	209	А3120	4	—
ПР9272	ПР9322	212	210	А3120	6	—
ПР9272	ПР9322	242	236	А3130	4	—
ПР9272	ПР9322	343	237	А3130	6	—
ПР9282	ПР9332	344	338	А3130	8	—
—	ПР9332	345	339	А3130	10	—
—	ПР9332	346	340	А3130	12	—
ПР9272	ПР9322	347	341	А3130	2	1
ПР9272	ПР9322	416	401	А3140	4	—
ПР9272	ПР9322	417	402	А3140	6	—
ПР9282	ПР9332	418	403	А3140	8	—
—	ПР9332	419	404	А3140	10	—
—	ПР9332	420	405	А3140	12	—
ПР9282	ПР9332	421	406	А3140	—	3
—	ПР9332	422	407	А3140	—	4
ПР9272	ПР9322	423	408	А3140	2	1
ПР9282	ПР9332	424	409	А3140	2	2
—	ПР9332	425	410	А3140	2	3
ПР9282	ПР9332	426	411	А3140	4	1
—	ПР9332	427	412	А3140	4	2
ПР9282	ПР9332	428	413	А3140	6	1
—	ПР9332	429	414	А3140	6	2
—	ПР9332	430	415	А3140	8	1

Таблица 3-11

Размеры и масса распределительных пунктов серии ПР9000 (рис. 3-19)

Эскизы по рис. 3-19	Тип пункта	Размеры, мм									Масса, кг
		А	*Б*	*В*	*Г*	*Д*	*Е*	*Ж*	*К*	*Л*	
а	ПР9111	720	635	—	—	420	—	—	—	—	60
	ПР9121	930	845	—	—	630	—	—	—	—	75
	ПР9131	1 140	1 055	—	—	840	—	—	—	—	95
	ПР9141	1 340	1 255	—	—	1 040	—	—	—	—	115
б	ПР9212	625	758	745	785	470	250	270	—	—	57
	ПР9222	835	758	745	785	680	250	270	—	—	70
	ПР9232	1 045	758	745	785	890	250	270	—	—	90
	ПР9242	1 245	758	745	785	1 100	250	270	—	—	95
	ПР9262	1 060	1 012	1 000	1 040	905	350	370	—	—	140
	ПР9272	1 270	1 012	1 000	1 040	1 115	350	370	—	—	165
	ПР9282	1 485	1 012	1 000	1 040	1 330	350	385	—	—	195
в	ПР9312	1 700	758	745	815	210	250	270	865	370	160
	ПР9322	1 700	1 012	1 000	1 070	310	350	370	1 120	470	210
	ПР9332	2 200	1 012	1 000	1 070	310	350	385	1 120	470	300

3-3. ЭЛЕКТРОМОНТАЖНЫЕ ИЗДЕЛИЯ ДЛЯ ОСВЕТИТЕЛЬНЫХ УСТАНОВОК

Электромонтажные изделия производятся в основном заводами Главэлектромонтажа и Укрглавэлектромонтажа. Ниже приводятся типы и характеристики наиболее распространенных электромонтажных изделий, применяемых в осветительных установках.

1. Кронштейны, стойки и подвесы для крепления светильников

На рис. 3-21 приведен кронштейн типа У114 для установки на стенах и колоннах светильников с лампами накаливания. Основание кронштейна привертывается к скобе, имеющей четыре отверстия для

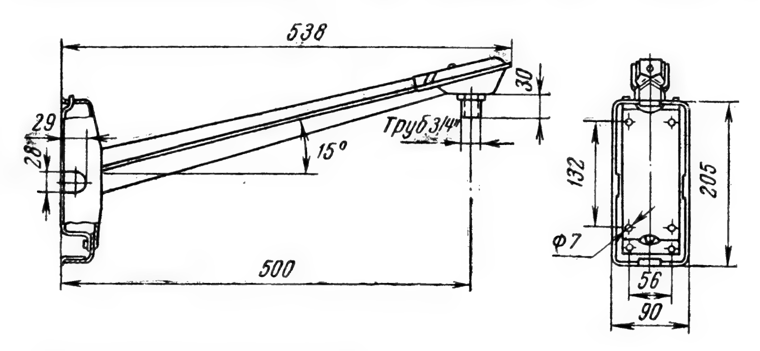


Рис. 3-21. Кронштейн типа У114.

крепления, при помощи винтов, дюбелей или пристрелкой строительно-монтажным пистолетом. Соединение проводов сети с проводами светильника осуществляется в головке кронштейна, имеющей съемную крышку. Масса кронштейна 1,8 кг.

Для установки на стенах и колоннах светильников с люминесцентными лампами применяется кронштейн типа КЛ7-м (рис. 3-22). У него расстояние между местами крепления светильника может регулироваться в пределах от 600 до 900 мм. Масса кронштейна 5,2 кг.

Кронштейн типа КР7-м (рис. 3-23) применяется для установки светильников с лампами ДРЛ на стенах и колоннах и состоит из кронштейна типа У114, стойки и двух реек, служащих для крепления кронштейна болтами, дюбелями или пристрелкой. Масса его 4,2 кг.

На рис. 3-24 приведены поворотные кронштейны для крепления светильников с лампами ДРЛ и накаливания типа КРП-м и с люминесцентными лампами типа КЛП-м к ограждениям специальных мостиков для обслуживания светильников. Конструкция кронштейнов позволяет повернуть светильник в положение, удобное для его обслуживания с мостика. Кронштейны поступают заряженными проводами и комплектно с ответвительной коробкой, позволяющей производить ответвление к светильнику без разрезания проводов питающей линии.

В ответвительной коробке установлен штепсельный разъем для отключения светильника при обслуживании без необходимости отключения питающей линии. Стойка кронштейна допускает регулировку вы-

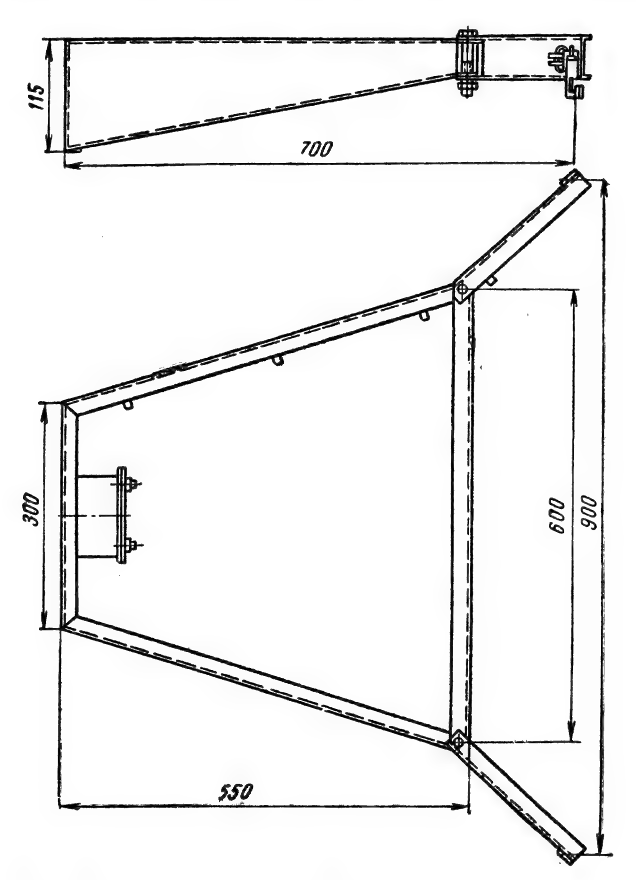


Рис. 3-22. Кронштейн типа КЛ7-м.

соты установки светильника. На стойке кронштейна КРП-м имеются две планки для установки пускорегулирующего аппарата. Установка ответвительной коробки может быть осуществлена независимо от установки кронштейна, что дает возможность проложить питающие линии до его монтажа. Кронштейны крепятся к мостикам приваркой.

Выпускаются также кронштейны типа КЛП-м-2 (являющиеся разновидностью кронштейнов КЛП-м) для крепления на каждом

кронштейне двух люминесцентных светильников. Масса кронштейнов КРП-м, КЛП-м и КЛП-м-2 соответственно 8,2; 11,2 и 11,7 кг.

Трубчатые кронштейны типа К984 (рис. 3-25) предназначены для установки светильников на стенах, колоннах и фермах. При установке на стене или колонне кронштейны крепятся при помощи трубного

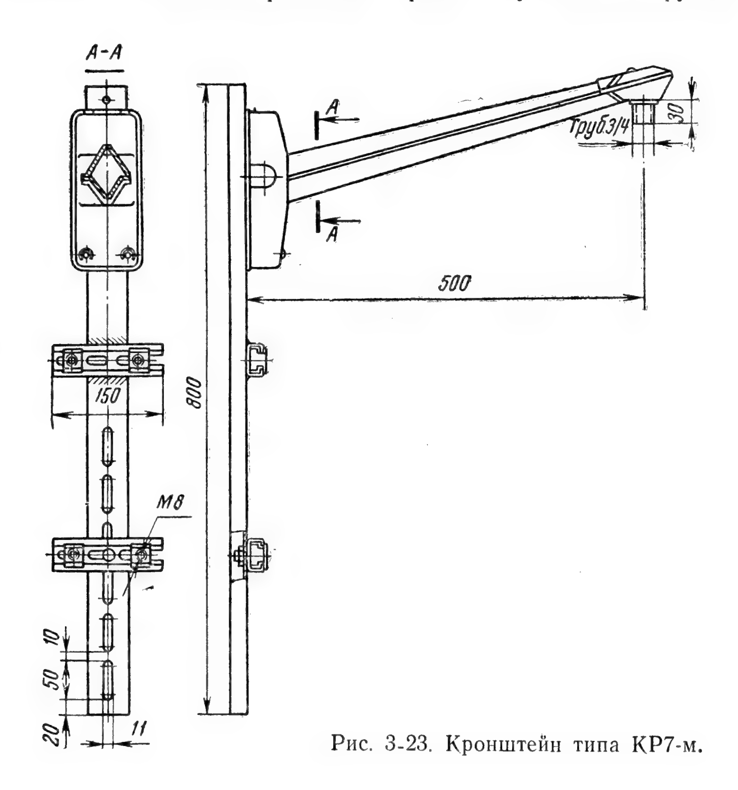
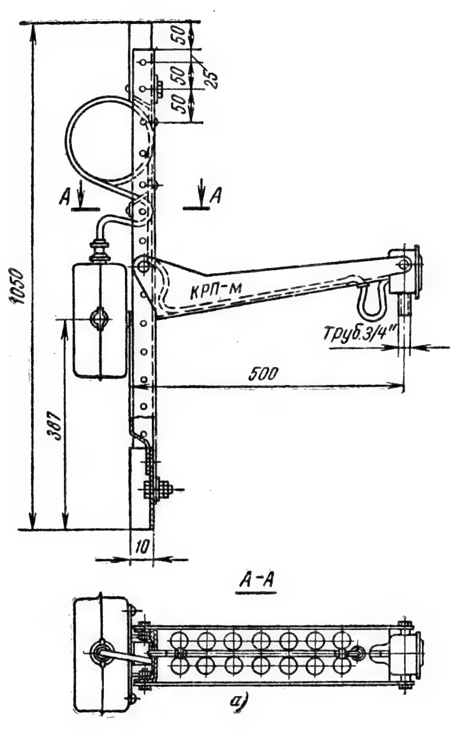


Рис. 3-23. Кронштейн типа КР7-м.

держателя типа К939 (рис. 3-28, *а*), при установке на фермах они крепятся на стойках типов К120 и К121 (см. п. 2).

Трубчатые стойки типа К985 (рис. 3-26) предназначены для установки светильников на мостиках и площадках и крепятся к их ограждениям с помощью хомутов, входящих в комплект стойки. Масса трубчатого кронштейна 1,2 кг, стойки — 3,7 кг. Масса светильников, устанавливаемых на трубчатых кронштейнах и стойках, не должна превышать 6 кг.

На рис. 3-27 и в табл. 3-12 приведены трубчатые подвесы, применяемые для подвески светильников к перекрытиям и фермам. К перекрытиям подвес крепится на потолочном закрепе типа К926



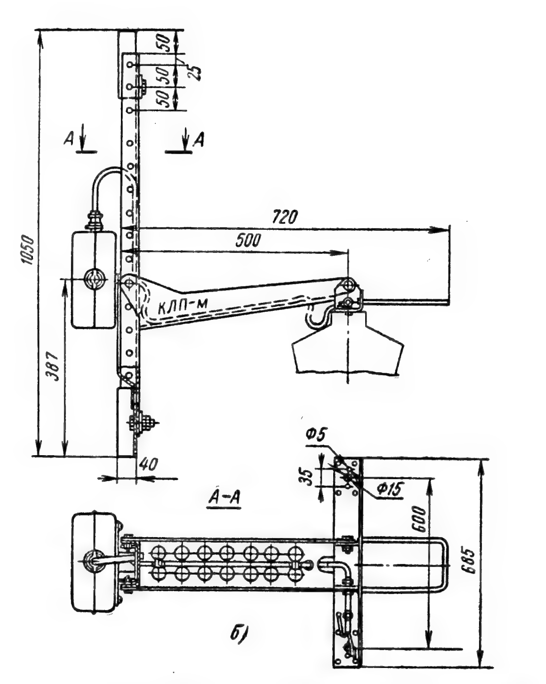


Рис. 3-24. Кронштейны для крепления светильников на мостиках.

а — типа КРП-м; *б* — типа КЛП-м.

(рис. 3-28, *б*), к фермам — на стойках типов К120 и К121 (см. п. 2). При креплении на потолочном закрепе масса подвеса со светильником не должна превышать 12 кг.

Коробка соединительная защищенного исполнения типа К936 приведена на рис. 3-29. применяется для соединения проводов светильника с проводами осветительной сети при установке светильников на трубчатых подвесах, кронштейнах и стойках. Коробка закрепляется на резьбовых патрубках подвесов и кронштейнов.

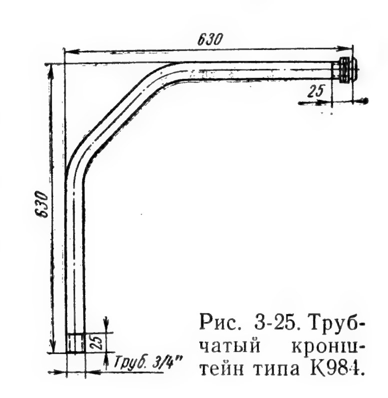


Рис. 3-25. Трубчатый кронштейн типа К984.

Таблица 3-12

Подвесы трубчатые (рис. 3-27)

Тип	Длина L, мм	Масса, кг	Тип	Длина L, мм	Масса, кг
К980	630	0,7	К982	1 600	1,7
К981	1 000	1,1	К983	2 500	2,7

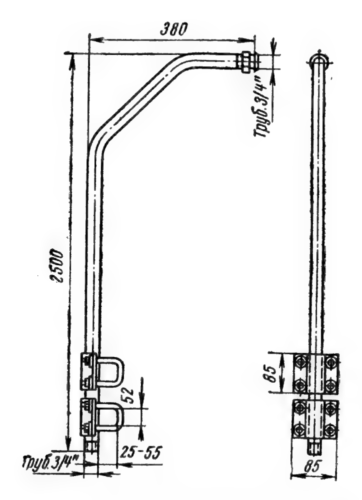


Рис. 3-26. Трубчатая стойка типа К985.

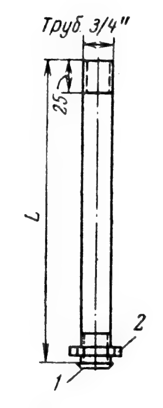


Рис. 3-27. Трубчатый подвес.

1 — втулка; *2* — установочная заземляющая гайка.

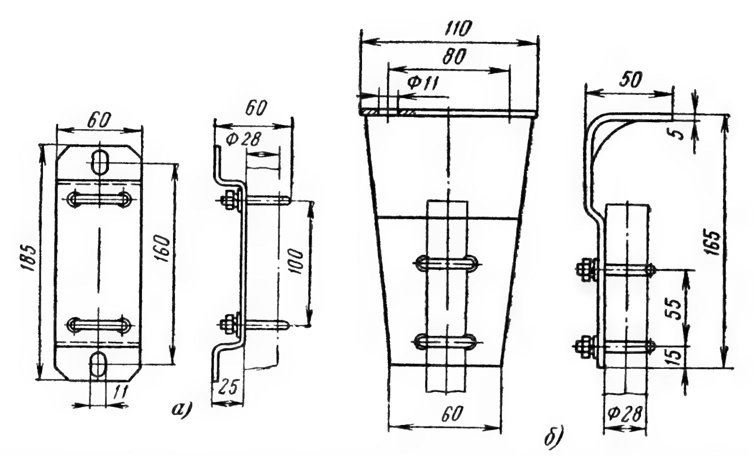


Рис. 3-28. Крепежные детали для трубчатых кронштейнов и подвесов.
а — держатель трубный типа К939; *б* — закреп потолочный типа К926.

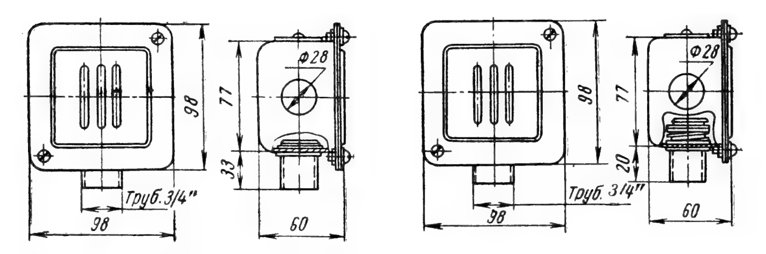


Рис. 3-29. Коробка соединительная типа К936.

Рис. 3-30. Амортизатор типа К937.

Амортизатор типа К937, приведенный на рис. 3-30, служит для тех же целей, что и коробка К936, но применяется при установке светильников на основаниях, подвергающихся вибрации (например, на кранах). Масса коробки К936 и амортизатора К937 соответственно 0,5 и 0,6 кг.

2. Универсальные конструкции для крепления осветительных сетей и светильников на фермах

На рис. 3-31, *а* приведена универсальная стойка типа К120 для установки на фермах трубчатых кронштейнов К984, подвесов К980—К983, пускорегулирующих аппаратов для ламп ДРЛ и траверс К125

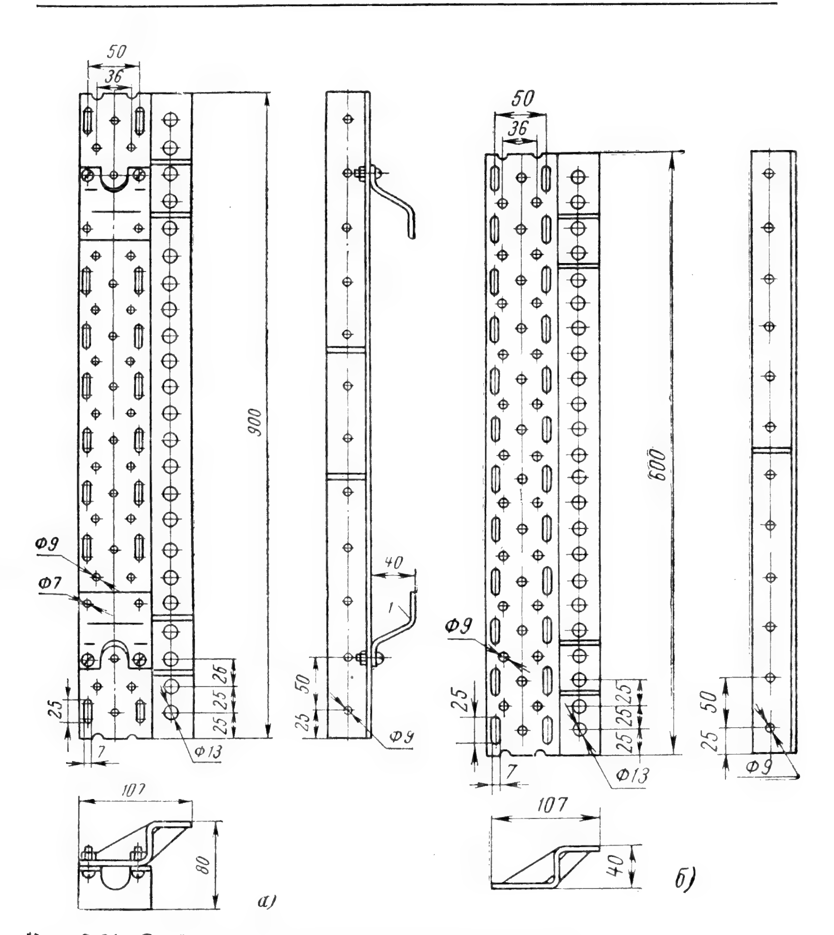


Рис. 3-31. Стойки к универсальным конструкциям.

а — тип К120; *б* — тип К121; *1* — переставляющаяся планка для крепления ПРА.

и К126 с изоляторами (рис. 3-34), на рис. 3-31, *б* стойка типа К121 для установки на фермах трубчатых кронштейнов и подвесов.

На железобетонных фермах стойки закрепляются шпильками типа К122 или К123 (рис. 3-32), а при установке на металлических фермах монтируются на основании типа К124 (рис. 3-33).

Кронштейны и подвесы крепятся к стойкам хомутиками С437. Масса стоек: К120 — 2,9 кг, К121 — 1,9 кг. На рис. 3-35—3-37 приведены примеры крепления светильников и осветительной сети на фермах.

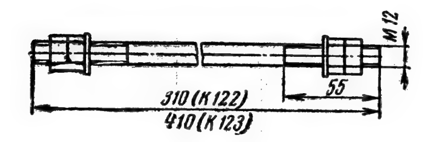
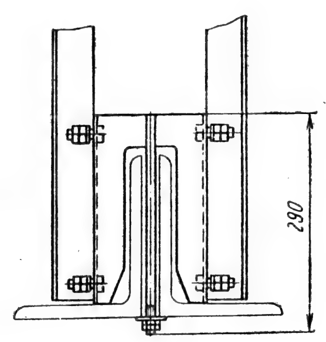


Рис. 3-32. Шпильки типов К122 и К123.



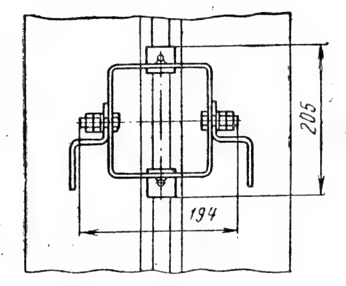
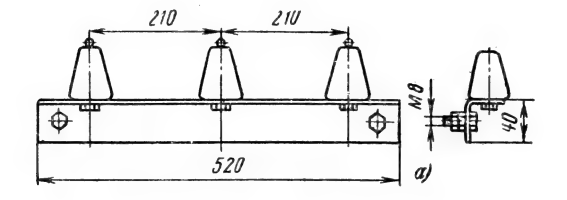


Рис. 3-33. Основание закрепа типа К124.



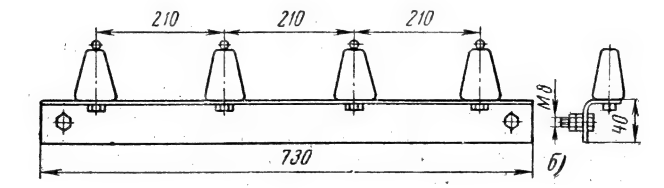


Рис. 3-34. Траверсы для изоляторов.

а — тип К125; *б* — тип К126.

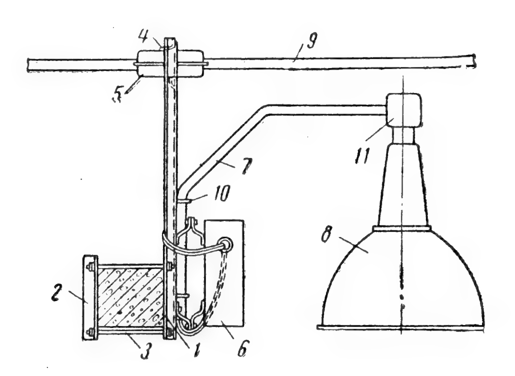


Рис. 3-35. Крепление светильника и тросового провода к нижнему поясу железобетонной фермы.

1 — стойка универсальная К120; *2* — стойка К121; *3* — шпилька К122; *4* — уголок; *5* — коробка тросовая; *6* — ПРА; *7* — кронштейн К984; *8* — светильник с ртутной лампой; *9* — тросовый провод; *10* — хомут С437; *11* — коробка К936.

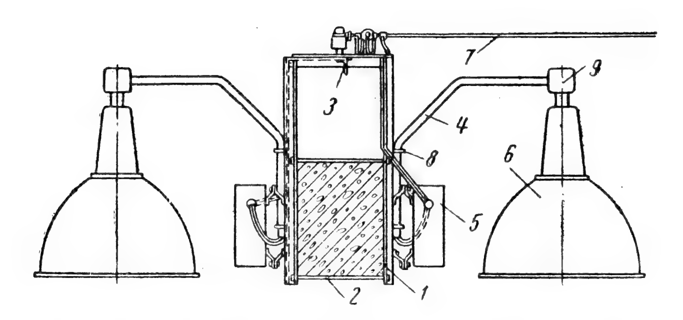


Рис. 3-36. Крепление светильников и проводки на изоляторах к нижнему поясу железобетонных ферм.

1 — стойка универсальная К120; *2* — шпилька К123; *3* — траверса К126; *4* — кронштейн К984; *5* — ПРА; *6* — светильник с ртутной лампой; *7* — провода; *8* — хомут С437; *9* — коробка К936.

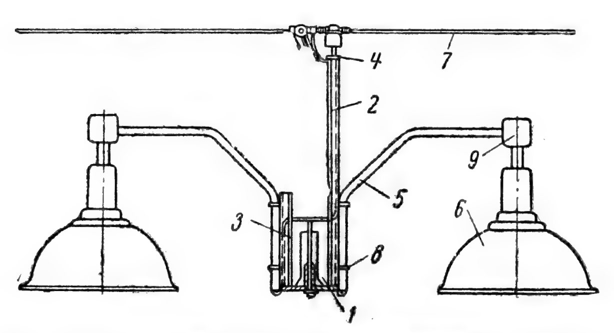
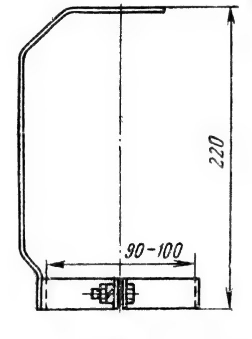


Рис. 3-37. Крепление светильников и проводки на изоляторах к нижнему поясу металлической фермы.

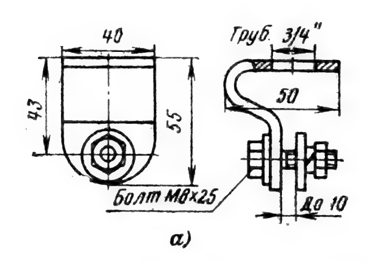
1 — основание закрепа К124; *2* — стойка универсальная К120; *3* — стойка К121; *4* — траверса К126; *5* — кронштейн К984; *6*—светильник с лампой накаливания; *7* — провода; *8* — хомут С437; *9* — коробка К936.

3. Держатели, крюки и шпильки для крепления светильников

На рис. 3-38, *а* приведен держатель типа У25м для подвешивания светильников на кронштейнах, стойках и подвесах с резьбовым патрубком $^3/_4''$. Масса подвешиваемого светильника не должна превышать 6 кг. Масса держателя У25м—0,15 кг.



Держатель У115 (рис. 3-38, *б*) применяется для жесткого крепления светильников типа «Глубокоизлучатель» и «Универсаль» на кронштейнах и стойках с резьбовым патрубком $^3/_4''$; масса держателя 0,13 кг.



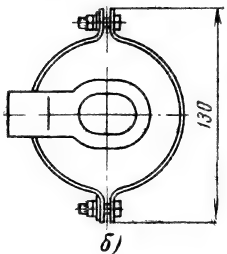


Рис. 3-38. Держатели для светильников.

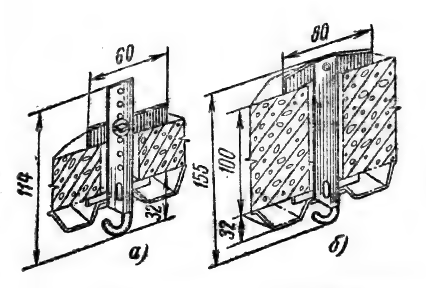


Рис. 3-39. Крюки для подвески светильников.

а — тип У623 для пустотных плит; *б* — тип У625 для сплошных плит.

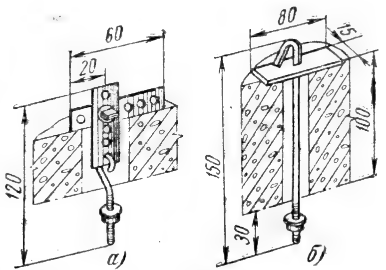


Рис. 3-40. Шпильки для крепления светильников.

а — тип У624 для пустотных плит; *б* — тип У626 для сплошных плит.

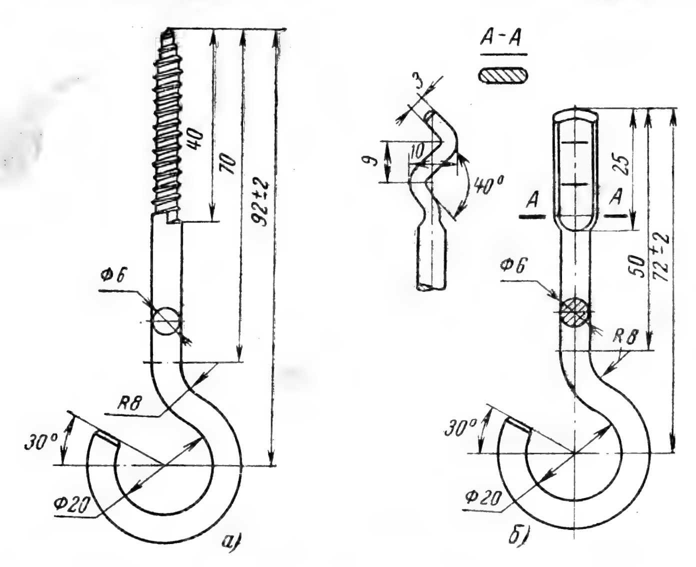


Рис. 3-41. Крюки круглые для подвески светильников.

а — для деревянного основания; *б* — для железобетонного основания.

На рис. 3-39 приведены крюки типов У623 и У625, применяемые для крепления светильников (подвесов, люстр) массой до 5 кг к перекрытиям, на рис. 3-40 шпильки типов У624 и У626 для крепления к перекрытиям потолочных светильников. Масса крюков У623 и У625 и шпилек У624 и У626 около 0,5 кг. Крюки типов У623 и У625 применяются совместно с потолочной розеткой типа РП (рис. 3-42).

На рис. 3-41 приведены крюки, применяемые для подвески светильников на деревянных, железобетонных и других перекрытиях, применяемые при отсутствии крюков (по рис. 3-39) или в случаях, когда последние по каким-либо причинам не могут быть применены, например при монолитных железобетонных перекрытиях.

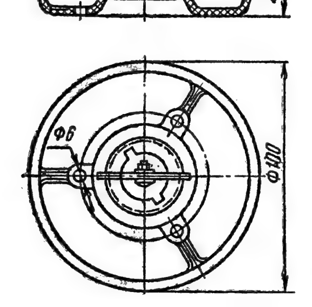


Рис. 3-42. Розетка потолочная типа РП (У627м).

4. Короба для подвески светильников с люминесцентными лампами

При установке рядами светильников с люминесцентными лампами применяются специальные стальные короба типов КЛ-1 для однорядной и КЛ-2 для двухрядной установки светильников (рис. 3-43). Короба служат также для прокладки в них проводов осветительной сети. Ответвления к светильникам от проводов, проложенных в коробах, выполняются без разрезания проводов с помощью сжимов в пластмассовом корпусе У739.

Короба изготовляются секциями по 2 м и соединяются между собой винтами. Для более надежного заземления коробов непрерывность электрической цепи обеспечивается сваркой планок на концах коробов.

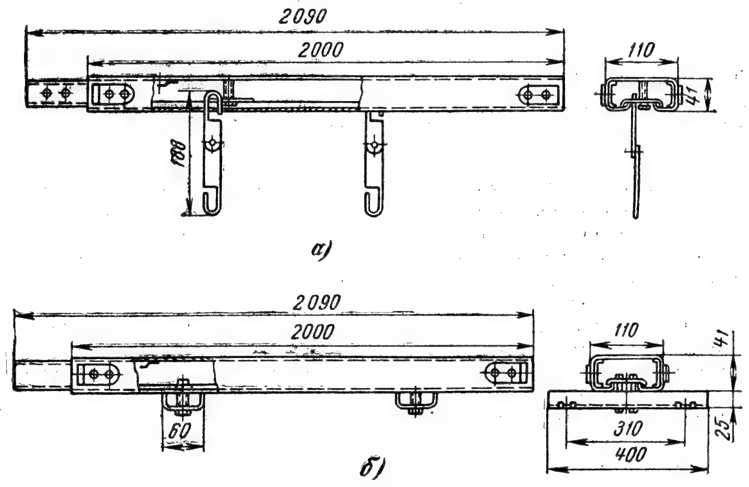


Рис. 3-43. Короба для подвески светильников с люминесцентными лампами.

а — тип КЛ-1; *б* — тип КЛ-2.

На корпусе короба КЛ-1 распорными болтами закреплены скобы для крепления светильников, к которым подвешены складные подвесы, удерживающие светильник в нерабочем положении при монтаже и осмотрах. В рабочем положении светильника подвесы складываются и входят внутрь короба.

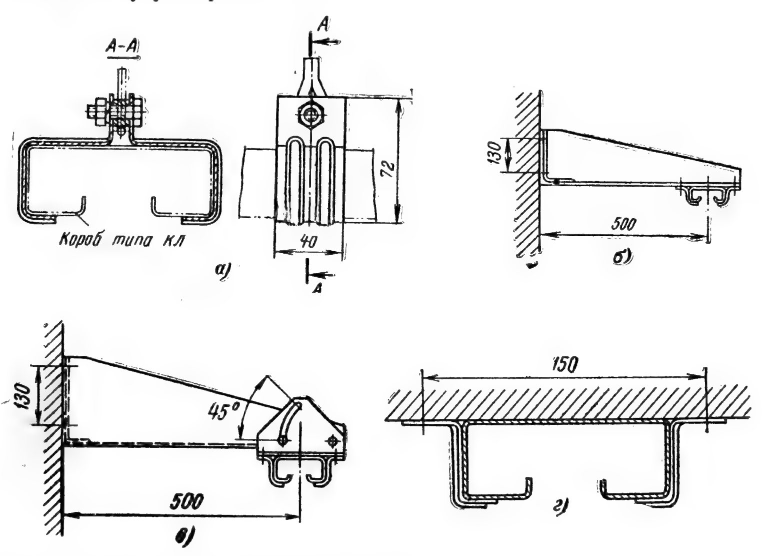


Рис. 3-44. Крепление коробов типа КЛ.

а — на тросовом подвесе типа КЛ-ПТ; *б* — на кронштейне типа КЛ-КН; *в* — на кронштейне типа КЛ-КП; *г* — на потолке скобами типа КЛ-СП.

В коробе КЛ-2 двухрядное крепление светильников осуществляется при помощи держателей, соединенных с коробом болтами. Масса секции короба КЛ-1 6,1 кг, КЛ-2 8,7 кг. Смонтированные короба с торцов закрываются заглушками КЛ-3, имеющими надрубы для ввода стальных труб $^3/_4''$. Заглушки при их установке привариваются к планкам короба.

Короба могут устанавливаться непосредственно на перекрытии с креплением потолочными скобами типа КЛ-СП, подвешиваться на тросовом подвесе типа КЛ-ПТ, а также на кронштейнах — неповоротном типа КЛ-КН и поворотном типа КЛ-КП. Варианты крепления коробов приведены на рис. 3-44.

5. Коробки, применяемые в осветительных установках

Коробки ответвительные (табл. 3-13) типов У191, У192, У194, У195, У197, У198 и КСТ-15 применяются для скрытых электропроводок. Для проводок проводами марок АППВ, АППВС, ППВ, ППВС,

АПН, АПВ и ПВ применяются коробки типов У191, У194, У197, У198 и КСТ-15. При прокладке проводов марок АПР и ПР в изоляционных трубках диаметром до 23 мм применяются коробки типов У192 и У195.

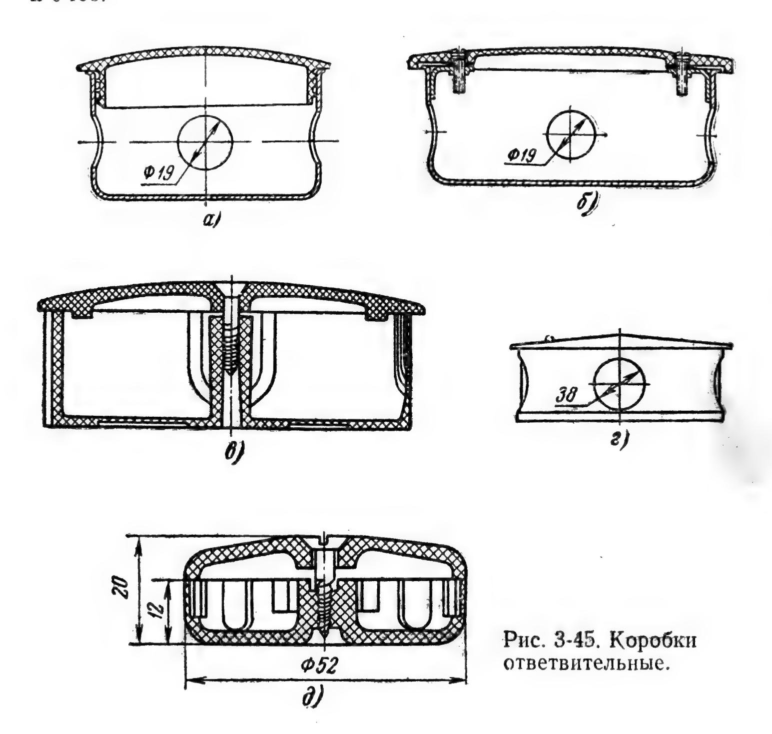


Рис. 3-45. Коробки ответвительные.

Коробки У191, У192, У194, У195 имеют корпус и крышки, изготовленные из пластмассы, у коробок У197, У198 и КСТ-15 корпус из тонколистовой стали, а крышка из пластмассы.

Ответвительные пластмассовые коробки типа У419 применяются в открытых проводках проводами марок АППВ, ППВ, АПН и ТПРФ. В стенках коробок имеются выламывающиеся подпрессовки для ввода проводов.

Стальные коробки типов У196 и КП-4 (рис. 3-46) применяются для установки выключателей и штепсельных розеток при скрытой проводке. В корпусе коробки имеются три отверстия для ввода изоляционных трубок.

Стальные закладные коробки типов У780—У784 (табл. 3-14) применяются при скрытых осветительных электропроводках, выполняемых в стальных трубах. Стенки и дно коробок снабжены надрубами для ввода труб с условным проходом 20 мм.

Таблица 3-13

Коробки ответвительные

Тип	Эскиз по рис. 3-45	Размеры, мм			Масса, кг
		Диаметр корпуса	Диаметр крышки	Толщина	
У197	*а*	70	80	46	0,065
У198	*б*	100	112	47	0,135
У191	*в*	100	106	21	0,078
У192		100	106	37	0,083
У194		74	80	21	0,056
У195		73	80	35	0,064
КСТ-15	*г*	142	152	59	
У419	*д*	52	52	20	0,037

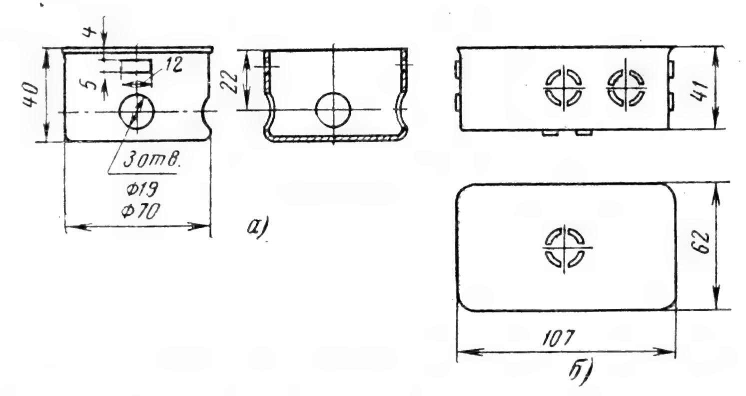


Рис. 3-46. Коробки для установки выключателей и штепсельных розеток.

а — тип У196; *б* — тип КП-4.

Крепление светильников к коробкам типов У780 и У781 производится шпильками типа У777 (рис. 3-48) и серьгами типа У776 (рис. 3-49). На шпильках крепятся потолочные светильники (плафоны), а на серьгах подвесные светильники и люстры.

Таблица 3-14

Коробки закладные

Тип	Эскиз по рис. 3-47	Назначение	Размеры, мм		Масса, кг
			H	h	
У780 У781	а	Для крепления светильников	60 65	10 15	0,57 0,57
У782 У783	б	Для установки малогабаритных выключателей и розеток	60 65	10 15	0,56 0,57
У784	в	Для протяжки и ответвления проводов			0,55

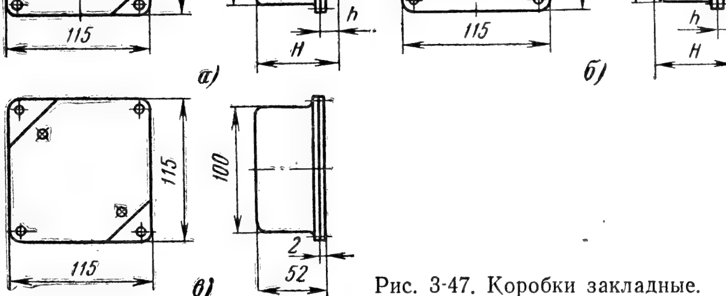


Рис. 3-47. Коробки закладные.

Коробки типа КОР (табл. 3-15) применяются для электропроводок, выполненных в сырых и пыльных помещениях кабелями с резиновой или пластмассовой изоляцией и проводами в открыто проложенных неметаллических трубках (открытая прокладка) с жилами сечением до 6 мм².

Коробки ответвительные для тросовых проводов (табл. 3-16, рис. 3-51) предназначаются для ответвлений от линий, выполненных тросовыми проводами марки АРТ с алюминиевыми жилами и несу-

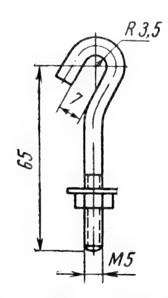


Рис. 3-48. Шпильки типа У777 для крепления светильников к закладным коробкам.

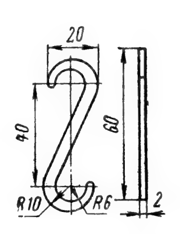


Рис. 3-49. Серьга типа У776 для крепления светильников к закладным коробкам.

Таблица 3-15

Коробки пластмассовые уплотненные (рис. 3-50)

Тип	Количество патрубков	Размеры, мм							Масса, кг
		Внутренний диаметр	*А*	*Б*	*В*	*Г*	*Д*	*Е*	
КОР-73	3	70	140	112	92	56	16	19	0,186
КОР-74	4	70	140	112	92	56	16	19	0,196

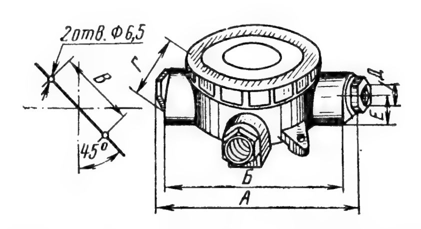


Рис. 3-50. Коробки пластмассовые уплотненные.

щим тросом. Коробки состоят из двух частей, соединяемых винтами. Внутри коробки имеется специальная скоба с планкой для крепления коробки к тросу. Выступающие из коробки вверх и вниз концы скобы имеют отверстия для подвешивания коробки на вертикальном подвесе и для крепления светильника. В местах ввода проводов в коробку предусмотрены разрезные пластмассовые втулки.

Таблица 3-16

Коробки для тросовых проводов (рис. 3-51)

Тип	Сечение проводов, мм²		Размеры, мм						Масса, кг
	магистральных	ответвительных	*А*	*Б*	*В*	*Г*	*Д*	*Е*	
У245	До 10	1,5—2,5	150	100	70	132	30	90	0,54
У246	16—35	1,5—2,5	200	150	80	180	38	140	1,16

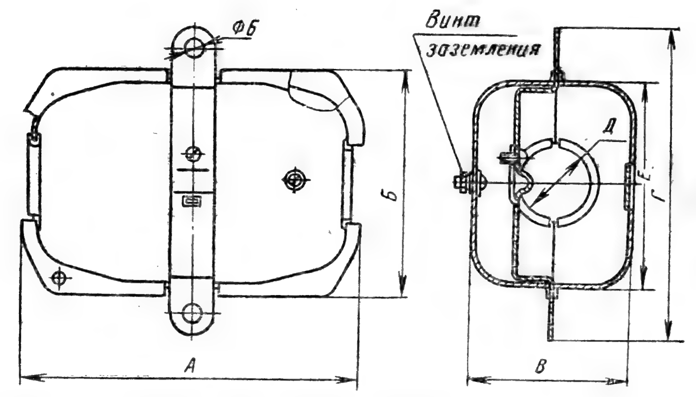


Рис. 3-51. Коробки для тросовых проводов.

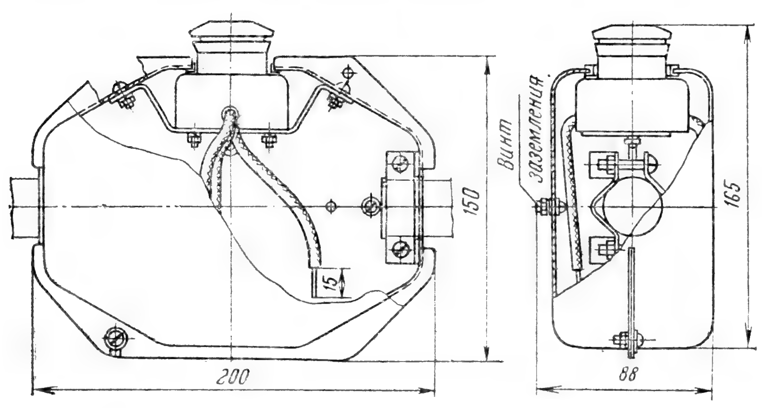


Рис. 3-52. Ответвительная коробка типа У257 со штепсельной розеткой У-94-0.

На рис. 3-52 приведена ответвительная коробка типа У257 со штепсельной розеткой У-94-0, служащая для ответвления от групповой сети к светильникам без разрезания питающих проводов.

6. Сжимы ответвительные

Сжимы ответвительные в пластмассовом корпусе (табл. 3-17, рис. 3-53) применяются для ответвления от медных и алюминиевых проводов к светильникам и при разветвлении осветительных сетей без разрезания проводов магистральной линии. Пластмассовый корпус сжима обеспечивает изоляцию места ответвления проводов.

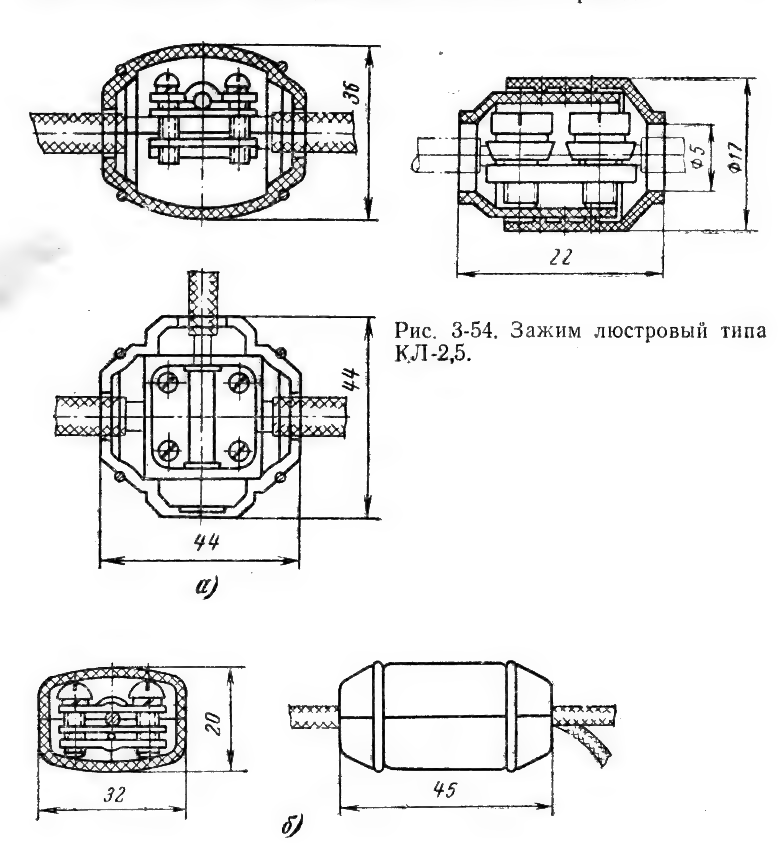


Рис. 3-54. Зажим люстровый типа КЛ-2,5.

Рис. 3-53. Сжимы ответвительные.

а — типы У730м—У734м; *б* — тип У739.

Таблица 3-17

Сжимы ответвительные

Тип	Эскиз по рис. 3-53	Сечение соединяемых проводов, мм²		Масса, кг
		магистральных	ответвительных	
У730м У731м	*а*	4—10	1,5—2,5 4—10	0,049 0,05
У732м У733м У734м	*а*	16—35	1,5—2,5 4—10 16—25	0,05 0,05 0,051
У739	*б*	4—10	1,5—2,5	0,044

Примечание. Сжимы для сечения жил магистральных проводов 50 мм² и выше в таблицу не включены как редко применяемые в осветительных установках.

Зажимы люстровые типа КЛ-2,5 (рис. 3-54) применяются для соединения проводов осветительной арматуры с проводами линии сечением до 2,5 мм².

7. Дюбеля

Дюбеля (табл. 3-18—3-20) предназначаются для крепления электромонтажных изделий, аппаратов, приборов и т. п. к кирпичным

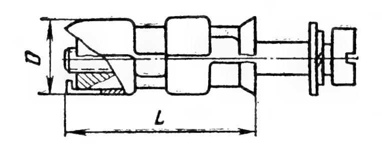


Рис. 3-55. Дюбель с распорной гайкой.

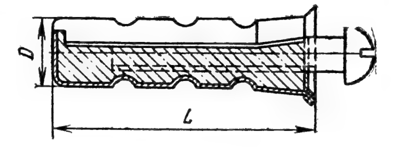


Рис. 3-56. Дюбель с волокнистым заполнением.

и бетонным основаниям. Диаметр отверстия под дюбель не должен превышать диаметр дюбеля более чем на 1—2 мм, глубина отверстия должна быть такой, чтобы при установке в отверстия оштукатуренных оснований дюбель находился в кирпиче или бетоне, а не только в штукатурке. Дюбеля поставляются комплектно с метизами

Таблица 3-18

Дюбеля с распорной гайкой (рис. 3-55)

Тип	Размеры болта или винта, мм	Наибольшая толщина закрепляемой детали, мм	Допустимое усилие выдергивания, кгс		Размеры, мм		Масса 1 000 шт., кг
			в бетоне	в кирпиче	*L*	*D*	
К434	М4×35	10	175	150	24	10,5	13
К435	М6×40	10	200	175	30	12,4	30
К436/I	М8×55	10	400	350	48	15,6	57
К436/II	М8×65	20					61
К437/I	М10×65	15	600	500	55	18	99
К437/II	М10×85	30					110
К438/I	М12×80	20	700	600	65	20	141
К438/II	М12×100	40					157
К439/I	М16×100	20	850	700	85	26	303
К439/II	М16×120	40					338

Таблица 3-19

Дюбеля с волокнистым заполнением для закрепления деталей толщиной до 10 мм (рис. 3-56)

Тип	Размеры, шурупа, мм	Допустимое усилие выдергивания, кгс	Размеры, мм		Масса 1 000 шт., кг
			L	*D*	
К410	4×25	20	25	5	4
К411	4×36	25	35		5
К412	5×36		25	8	7
К413	5×50	30	35		10
К413а	5×60				11
К414	5×70	40	50		13

Таблица 3-20

Дюбеля капроновые (рис. 3-57)

Тип	Размеры метиза, мм	Наибольшая толщина закрепляемой детали, мм	Допустимое усилие выдергивания, кгс		Размеры, мм		Масса 1 000 шт., кг
			в бетоне	в кирпиче	L	D	
У656 (Д25-4/6)	Шуруп 3,5×30	7	50	30	25	6	5
У658 (Д35-5/8)	Шуруп 5×40	10	90	70	35	8	7
У678 (Д45-5/8)	Шуруп 5×60				45	8	7
У661 (Д60-8/14)	Глухарь 8×80	15	500	100	60	14	42
У663 (Д80-12/20)	Глухарь 12×100		700	600	80	20	110

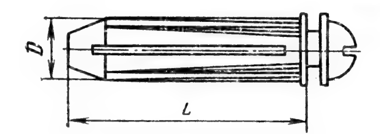


Рис. 3-57. Дюбель капроновый.

(шурупами или глухарями, болтами, винтами, шайбами). Дюбеля У661 и У663 поставляются также и с болтами. В этом случае допустимое усилие выдергивания для У661 в бетоне 250, в кирпиче 90 кгс, для У663 в бетоне 450, в кирпиче 300 кгс.

3-4. МОНТАЖ СВЕТИЛЬНИКОВ И ПРОЖЕКТОРОВ

1. Размещение и места установки светильников

При размещении и установке светильников должно быть обращено особое внимание на безопасность и удобство их монтажа и обслуживания. Рекомендуемая высота установки светильников приведена в табл. 1-11—1-15. Кроме того, для светильников наружного освещения высота подвеса должна быть:

а) при подвеске на тросе не менее 6,5 м от проезжей части дорог;

б) при подвеске над контактной сетью трамвая или троллейбуса не менее 8 м при трамвайной и 9 м при троллейбусной линии от поверхности земли. При этом во всех случаях расстояние от проводов уличного освещения до несущего троса или контактного провода должно быть не менее 1,5 м.

Светильники, обслуживаемые со стремянок или приставных лестниц, подвешиваются, как правило, на высоте не более 5 м от уровня пола. Они не должны располагаться над громоздким оборудованием, открытыми лентами транспортеров, а также в других местах, где затруднена установка стремянок и лестниц.

При установке светильников на большей высоте их разрешается обслуживать с мостовых кранов или передвижных специальных устройств при соблюдении правил техники безопасности, оговоренных местными инструкциями, с обязательным снятием напряжения.

Если по каким-либо причинам обслуживание светильников с приставных лестниц, стремянок, кранов и передвижных устройств затруднительно, то светильники могут устанавливаться: на мостиках и площадках технологического оборудования при условии возможности их обслуживания с этих мостиков и площадок; на специальных светотехнических мостиках, служащих для обслуживания светильников и прокладки осветительной сети; на специальных площадках для установки светильников, пристраиваемых к колоннам цеха.

Во многих случаях светотехнические мостики используются также для установки осветительных групповых щитков, шкафов с конденсаторами, прокладки силовых шинопроводов и для обслуживания цеховых технологических и санитарно-технических коммуникаций и строительных элементов здания.

Иногда рекомендуется подвеска светильников на спускных приспособлениях (например, для многоламповых люстр). Расстояние от потолка (свес) при подвеске светильников (кроме люстр) рекомендуется принимать не более 1,5 м (рис. 1-6). При больших расстояниях целесообразно применять трубчатые подвесы (рис. 3-27). Светильники, подвешиваемые к кранам или устанавливаемые на конструкциях, подверженных вибрации, крепятся на амортизаторах (рис. 3-30).

2. Установка светильников и прожекторов

В зависимости от конструкции светильники могут свободно подвешиваться на крюке или иметь жесткое крепление. Жесткое крепление, в частности, рекомендуется при установке светильников на кронштейнах при наружном освещении. Жестким называется такое крепление, при котором светильник навинчивается на трубу или патрубок кронштейна или на трубу, служащую для прокладки осветительной сети, а также при креплении светильника к кронштейну с помощью специального держателя типа У115 (рис. 3-38, *б*). На рис. 3-58 приведена установка светильника с лампой накаливания на стене на кронштейне типа У114 с жестким креплением светильника держателем типа У115.

Установка светильника со штепсельным разъемом с лампой ДРЛ на кронштейне У114, укрепленном на стене, приведена на рис. 3-59. При установке светильников без штепсельного разъема и при не-

обходимости индивидуального отключения светильников указанная на рис. 3-59 ответвительная коробка типа У995 заменяется коробкой типа У257 со встроенной штепсельной розеткой (рис. 3-52).

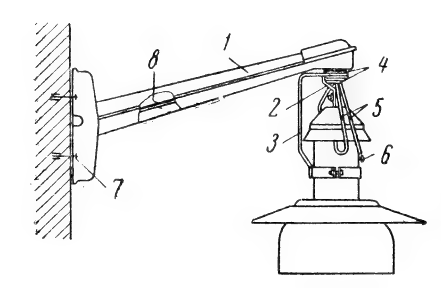


Рис. 3-58. Установка светильника с лампой накаливания на кронштейне У114 на стене с креплением светильника держателем У115.

1 — кронштейн У114; *2* — держатель светильника У25м; *3* — держатель жесткого крепления У115; *4* — гайки заземляющие; *5* — трубка полихлорвиниловая; *6* — винт заземления; *7*—дюбель капроновый У658; *8* — провод АПВ 2,5 мм².

На рис. 3-60 показана установка светильника без штепсельного разъема с лампой типа ДРЛ на кронштейне У114 на ферме при прокладке осветительной сети поперек ферм. При этом в случае

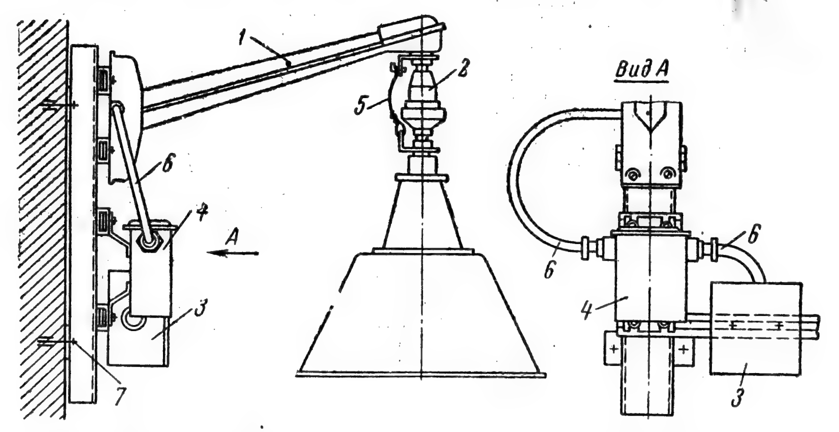


Рис. 3-59. Установка светильника со штепсельным разъемом для ламп ДРЛ на кронштейне У114 на стене.

1 — кронштейн У114; *2* — штепсельный разъем; *3* — коробка ответвительная У995; *4* — ПРА; *5* — проволока стальная вязальная ⌀ 1 мм, *l*=180 мм; *6*—кабель АВВГ 3×2,5 мм²; *7* — дюбель капроновый У658.

светильника со штепсельным разъемом вместо ответвительной коробки типа У257 устанавливается коробка типа У995.

На рис. 3-61 приведено ответвление от групповой сети, выполненное в коробке типа У257 при установке коробки на заземленном

основании. В случае установки коробки на стене и необходимости заземления ее корпуса заземляющий провод подключается к имеющемуся в коробке винту заземления, а от него уже подается к светильнику.

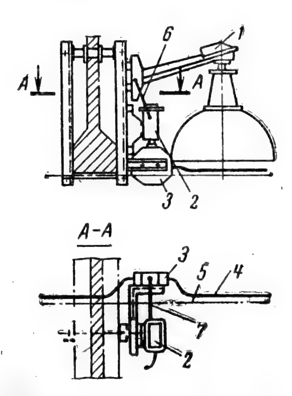


Рис. 3-60. Установка светильника с лампой ДРЛ на кронштейне У114 на ферме.

1 — кронштейн У114; 2 — ПРА; 3—коробка ответвительная У257; 4 — кабель групповой сети; 5 — трос; 6 — кабель АВВГ 3× ×2,5 мм²; 7 — провод ПГВ 3× ×1,5 мм² в полихлорвиниловой трубке.

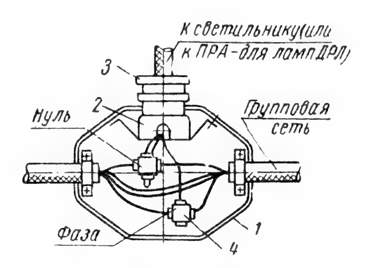


Рис. 3-61. Ответвление от групповой сети к светильнику в коробке типа У257, установленной на заземленном основании.

1 — коробка; 2 — розетка штепсельная У-94-0; 3 — вилка штепсельная с плоскими контактами У-95; 4 — сжим У730м.

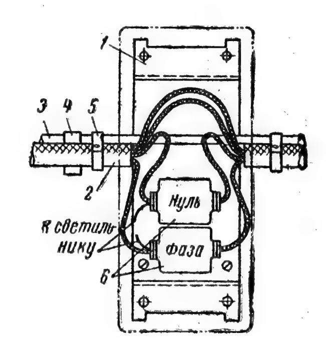


Рис. 3-62. Ответвление к светильнику в основании кронштейна У114.

1 — скоба кронштейна У114; 2 — кабель групповой сети; 3 — трос; 4 — скобка крепления троса; 5 — лента монтажная; 6—сжимы У739.

При установке светильников с лампами накаливания на кронштейнах типа У114 на стене или на фермах (при прокладке осветительной сети вдоль ферм) ответвление от групповой линии (сечением до 6 мм²) к светильнику можно производить в основании кронштейна с помощью сжимов типа У739 (рис. 3-62).

На рис. 3-63 приведена установка светильника с лампой типа ДРЛ на кронштейне КРП-м на мостике. Установка на мостиках светильников с лампами накаливания производится аналогично, причем излишек провода для подключения ПРА свертывается в кольцо и прикрепляется к стойке кронштейна.

На рис. 3-64 и 3-65 приведена установка светильников с лампами накаливания при тросовых проводках, выполненных специальным тросовым проводом марки АРТ и проводом марки АПР на роликах.

Установка светильников с лампами накаливания для освещения туннелей показана на рис. 3-66. Детали для крепления светильников и ответвительных коробок привариваются к закладным дета-

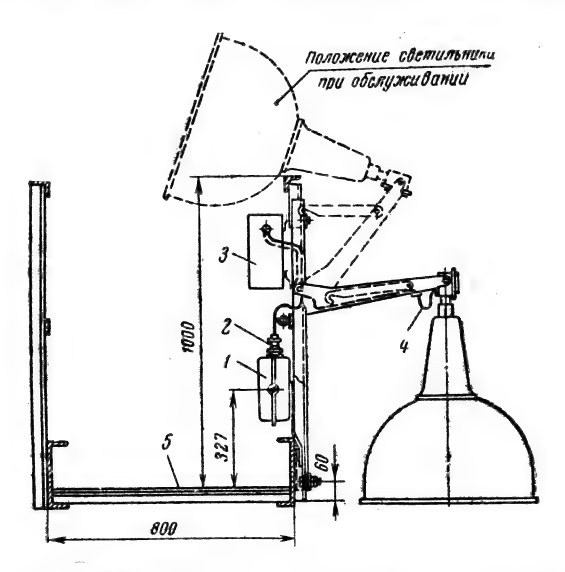


Рис. 3-63. Установка светильника с лампой ДРЛ на кронштейне типа КРП-м на мостике.

1 — ответвительная коробка У257; *2* — штепсельный разъем; *3* — ПРА; *4* — провод ПГВ 3×1,5 мм² в полихлорвиниловой трубке; *5* — сплошной настил мостика.

лям, предусмотренным строителями при производстве строительных работ по заданиям проектных организаций. Ответвления от групповой сети к светильникам выполняются проводами марки ПГВ сечением 1,5 мм², проложенными в хлорвиниловой трубке; при напряжении выше 36 В в ответвлении прокладывается третий (заземляющий) провод для заземления корпуса светильника.

На рис. 3-67 приведена установка светильников с лампами накаливания на железобетонных опорах при выполнении сети наружного освещения проводом на изоляторах, укрепленных на траверсах. Ответвления от сети к светильникам могут выполняться проводом марки АПВ на изоляторах (рис. 3-67, *б*) или одножильным кабелем марки АНРГ на скобах (рис. 3-67, *а* и *в*).

При установке светильников по рис. 3-67 должен быть обеспечен надежный электрический контакт между корпусом светильника

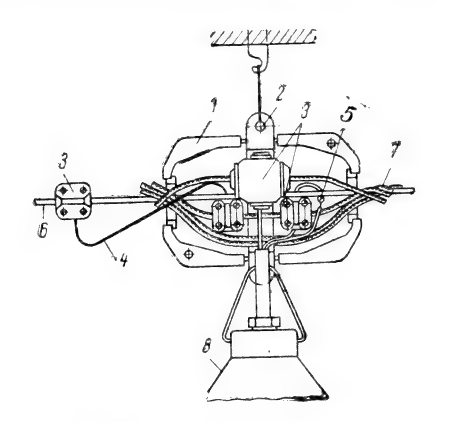


Рис. 3-64. Подвеска светильника на тросовой коробке.

1 — коробка типа У245; *2* — скоба; *3* — ответвительные сжимы; *4* — гибкая перемычка заземления троса; *5* — винт заземления; *6* — трос; *7* — тросовый провод марки АРТ; *8* — светильник.

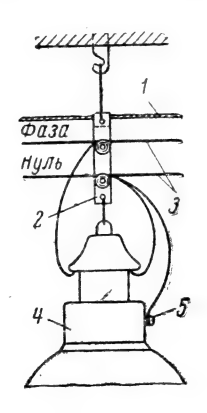


Рис. 3-65. Подвеска светильника при прокладке сети на тросе на роликах.

1 — трос; *2*—планка с роликами; *3* — линия групповой сети; *4* — светильник; *5* — винт заземления.

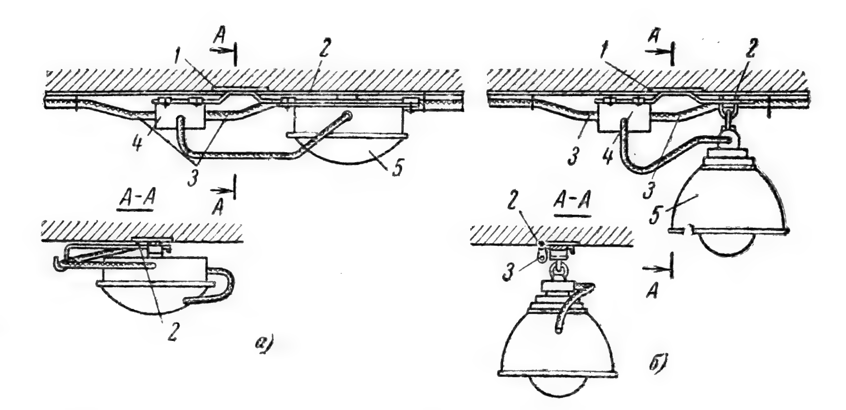


Рис. 3-66. Установка светильников с лампами накаливания в туннелях.

а — потолочный светильник типа ПГТ-100; *б* — подвесной светильник; *1* — закладная деталь; *2* — трос; *3* — кабель групповой сети; *4* — ответвительная коробка; *5* — светильник.

и кронштейном или траверсой, а также между кронштейном и заземленными металлическими конструкциями опоры.

Одиночные светильники с люминесцентными лампами устанавливаются (в зависимости от конструкции светильника): непосредственно на потолке; на штангах и подвесах; на кронштейнах типа КЛ7-м (рис. 3-22); встраиваются в перекрытия зданий.

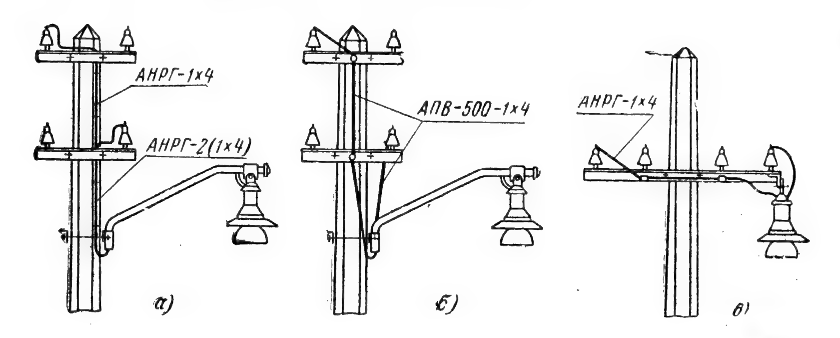


Рис. 3-67. Установка светильников наружного освещения с лампами накаливания на железобетонных опорах.

а и *б* — на кронштейне; *в* — на траверсе.

При расположении люминесцентных светильников рядами для их установки используются специальные короба типов КЛ-1 и КЛ-2, служащие также для прокладки питающих проводов (рис. 3-43). Способы крепления коробов приведены в § 3,3, п. 4.

Некоторые типы люминесцентных светильников (например, серии ЛД, типов ПУ-23 и ПУ-33В) могут монтироваться на подвесах в сплошную линию без коробов. В этом случае провода групповой сети прокладываются внутри корпусов светильников. При установке таких светильников в сплошную линию монтаж производится в такой последовательности:

а) корпуса светильников установить на полу помещения в линию торцами друг к другу;

б) на стыках смежных корпусов поставить скобы стыкования и затянуть гайки, стягивающие эти скобы;

в) установить и надежно закрепить скобы закрепления панелей;

г) произвести прокладку магистральных проводов. Провода рабочего и аварийного освещения проложить по разным сторонам корпуса, закрепив их имеющимися в корпусах скобами. С участков магистральных проводов, проходящих через контакты штепсельных разъемов, снять изоляцию и оголенные жилы завести в контакты;

д) установить на каждом корпусе один узел подвеса;

е) поднять группу соединенных корпусов и подвесить на заранее установленные монтажные детали;

ж) установить панели и отражатели;

з) вставить лампы в патроны;

и) установить экранирующие решетки (при их наличии в конструкции светильников).

Приведенные указания по монтажу светильников в сплошную линию относятся к светильникам серии ЛД. Монтаж светильников других типов (например, ПУ-23 и ПУ-33В) мало чем отличается от приведенного.

Светильники с люминесцентными лампами на мостиках при монтаже устанавливаются на кронштейнах типов КЛП-м (рис. 3-24) или КЛП-м-2.

Возможные способы крепления светильников разных типов приведены в табл. 1-11—1-15.

Прожекторы наружного освещения устанавливаются на специальных прожекторных мачтах и вышках. Высота их установки должна быть не меньше приведенной в табл. 1-18.

Высота установки прожекторов освещения фасадов зданий и архитектурных сооружений не регламентируется, и они могут размещаться на любой допустимой по условиям безопасности высоте. Но во всех случаях направление луча прожектора должно быть таким, чтобы он не оказывал слепящего действия на людей.

Прожекторы закрепляются на лире, позволяющей наклонять прожектор вниз и вверх. На лире помещается ручка стопора для закрепления прожектора под соответствующим углом по вертикали. Для вращения в горизонтальной плоскости лира крепится на штыре (болте) к опорной плите. Вращение происходит вокруг оси штыря, которая является вертикальной осью прожектора.

Фокусирующее приспособление в прожекторе состоит из трех винтов, позволяющих перемещать лампу в любом направлении для точной установки в фокусе отражателя. Фокусирование прожектора выполняют в такой последовательности. Прожектор устанавливают на расстоянии 30—40 м от белого экрана размером 2×2 м или от окрашенной белой стены, включают лампу и наводят прожектор на экран или стену. Для фокусировки лампы освобождают трубку держателя патрона лампы и передвижением лампы вверх, вниз, вправо или влево добиваются на стене или экране равномерного освещения пятна, яркость которого равномерно уменьшается от центра к краям.

3. Подключение светильников с лампами накаливания и ДРЛ

Вводы проводов в светильники, устанавливаемые в сырых помещениях и снаружи, необходимо герметизировать.

В сетях, где заземление корпусов светильников производится присоединением к нулевому проводу сети, винтовые гильзы патронов должны присоединяться к нулевому проводу.

При установке светильников на подвесах и кронштейнах зарядка подвесов и неподвижных кронштейнов может производиться проводом марки АПВ или кабелем марок АВВГ, АНРГ (в зависимости от способа прокладки осветительной сети). При поворотных кронштейнах зарядка их должна обязательно производиться гибким медным проводом. Соединение проводов внутри кронштейнов и трубчатых подвесов не допускается.

При креплении светильников на крюке к подвесам, трубчатым кронштейнам и стойкам соединение проводов, выходящих из светильника, с проводами, проложенными в кронштейне или трубчатом подвесе, должно выполняться снаружи по выходе проводов из кронштейна или подвеса, а при кронштейнах типа У114 или при наличии на конце трубчатого кронштейна, стойки и подвеса соединительной коробки типа К936 или амортизатора типа К937 (см. § 3-3, п. 1) соединение указанных проводов производится в головке кронштейна У114 или в коробках и амортизаторах.

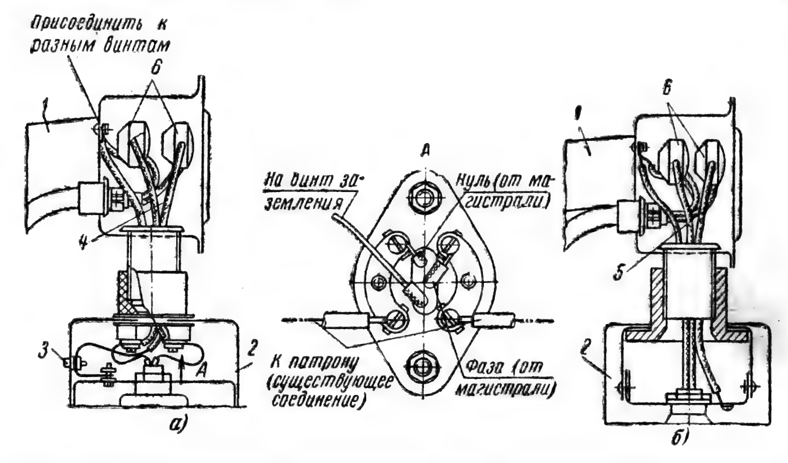


Рис. 3-68. Подключение светильников при установке на кронштейне типа КРП-м.

а — светильник с клеммными зажимами; *б* — светильник без зажимов; *1*—кронштейн; *2* — светильник; *3* — винт заземления; *4* — провод АПВ сечением 2,5 мм^2; *5* — провода зарядки светильника; *6* — люстровые зажимы КЛ-2,5.

При жестком креплении светильников на кронштейнах, стойках и подвесах путем навинчивания соединение проводов, проложенных в них, с проводами светильника выполняется в соединительной коробке, размещаемой на конце подвеса, стойки или в головке кронштейна.

Соединение проводов в головке кронштейна или в соединительной коробке с помощью люстровых зажимов типа КЛ-2,5 (рис. 3-54).

В светильниках со штепсельным разъемом или со сборкой зажимов, установленных на неповоротных кронштейнах, соединение проводов светильника с проводами кронштейна выполняется путем ввода проводов кронштейна в штепсельный разъем или к сборке зажимов.

При установке светильников на поворотных кронштейнах типа КРП-м, поступающих на монтаж заряженными проводами, присоединенными к люстровым зажимам КЛ-2,5 в головке кронштейна, соединение проводов светильника с проводами кронштейна производится с помощью этих зажимов независимо от наличия у светильника сбор-

ки зажимов или штепсельного разъема. При этом зажимы светильника соединяются с зажимами в головке кронштейна проводами марки АПВ сечением 2,5 мм².

На рис. 3-68 приведены способы подключения светильников при их установке на кронштейнах типа КРП-м, на рис. 3-69 присоединение пускорегулирующего аппарата для ламп типа ДРЛ. Принципи-

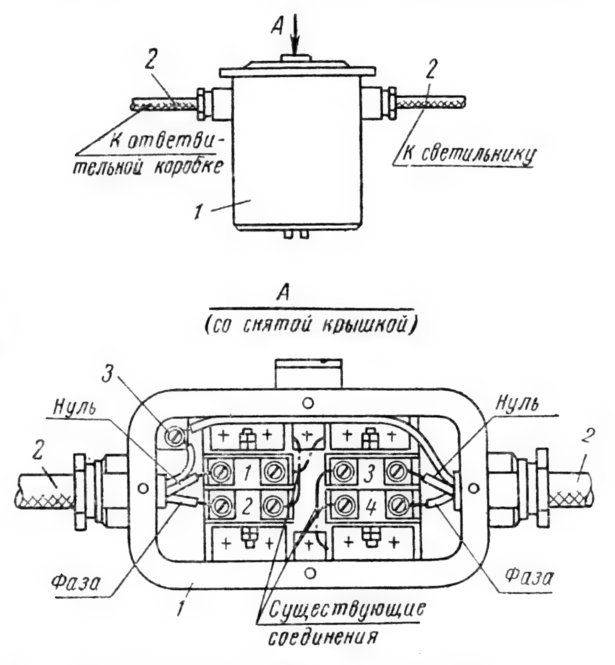


Рис. 3-69. Подключение ПРА для ламп ДРЛ.

1 — ПРА; 2 — провод марки ПГВ-3(1×1,5) в полихлорвиниловой трубке; 3 — винт заземления.

альные схемы включения светильников, устанавливаемых на мостиках, приведены на рис. 3-70.

При жестком креплении светильников без штепсельного разъема или сборки зажимов на трубчатых кронштейнах, стойках и подвесах путем навинчивания непосредственно на трубу (без промежуточной коробки) зарядка кронштейнов или подвесов и светильника должна производиться цельным проводом без соединений (см. также п. 4).

На рис. 3-71 приведены наиболее характерные схемы включения светильников местного освещения на станках. Схему рис. 3-71, *а* применяют только в помещениях без повышенной опасности, причем если ток плавкой вставки предохранителя или уставки автомата в си-

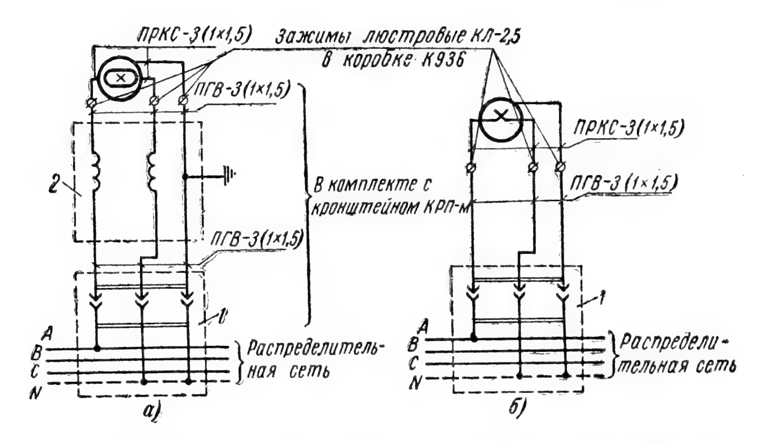


Рис. 3-70. Схемы подключения светильников, устанавливаемых на кронштейнах типа КРП-м на мостиках.

а — с лампами ДРЛ; *б* — с лампами накаливания; *1* — штепсельное соединение в коробке У257; *2* — ПРА.

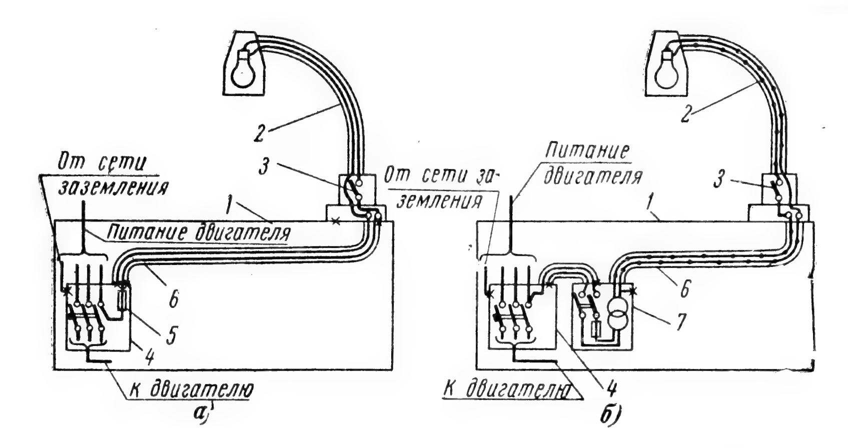


Рис. 3-71. Схемы включения светильников местного освещения на станках.

а — питание освещения напряжением 220 В непосредственно от сети электродвигателя; *б* — питание освещения пониженным напряжением через аппарат местного освещения АМО-3; *1* — станок; *2* — светильник СГС-1; *3* — выключатель однополюсный; *4* — пусковой аппарат станка; *5* — предохранитель; *6* — стальная труба; *7* — аппарат местного освещения АМО-3.

ловой сети не превышает 25 А, предохранитель в сети местного освещения допускается не устанавливать. Схему рис 3-71, *б* применяют при питании светильников местного освещения пониженным напряжением (36 или 12 В) с подключением светильника через аппарат местного освещения типа АМО-3 (рис. 2-13). В приведенных схемах указаны светильники местного освещения типа СГС-1 с выключателем и сборкой зажимов в основании кронштейна. Сеть местного освещения должна прокладываться в стальных трубах.

При монтаже местного освещения особое внимание следует уделять надежности соединений нулевых проводов с сетью заземления, а также соединений между собой корпусов светильников, кожухов аппаратов и стальных труб проводки сети напряжением выше 36 В в местах, отмеченных на рис. 3-71 крестиком.

В схеме рис. 3-71, *б* допускается использовать трубу между аппаратом АМО-3 и светильником в качестве рабочего заземленного провода сети, прокладывая в ней только один (незаземленный) провод. При этом должен быть обеспечен надежный контакт между трубой и корпусами светильника и аппарата АМО-3, а свободный провод светильника должен быть соединен с корпусом светильника у его основания.

Подключение светильников наружного освещения к воздушной линии, проложенной проводами на изоляторах, видно из рис. 3-67. Ответвления к светильникам при кабельной сети наружного освещения выполняются в цоколях опор и прокладываются проводами марки АПВ сечением 2,5 мм² внутри опор. На рис. 3-72 приведена схема подключения двух светильников с лампами ДРЛ (с выносными ПРА), установленных на трубчатой опоре.

Рис. 3-72. Схема подключения двух светильников с лампами ДРЛ, установленных на трубчатой опоре с кабельным вводом.

1 — светильник; *2* — ПРА; *3*—предохранитель Ц-27 (или автомат).

4. Зарядка светильников

Светильники для ламп накаливания и ламп ДРЛ, как правило, поступают с завода-изготовителя заряженными проводами. У светильников, имеющих сборки зажимов или штепсельные разъемы, на заводе выполняются только внутренние соединения между зажимами (или штепсельным резъемом) и патроном; ввод проводов от сети к сборке зажимов (или штепсельному разъему) выполняется на монтаже.

Светильники для люминесцентных ламп поступают с завода со всеми внутренними соединениями; на монтаже выполняется ввод проводов от сети к имеющимся в светильнике зажимам.

При зарядке светильников на монтаже и вводе проводов в светильники необходимо соблюдать следующие условия:

1) Для зарядки осветительных арматур должны применяться гибкие провода с медными жилами, с изоляцией на напряжение 500 В (например, марки ПРКС, ПГВ или ПРГ). Для зарядки арматур общего освещения в помещениях без повышенной опасности допускаются специальные арматурные провода с изоляцией на напряжение 220 В (например марки АР).

2) Сечение жил проводов для зарядки должно быть не менее[1]:

а) для осветительных арматур общего освещения внутри зданий — 0,5 мм² и вне зданий — 1,0 мм²;

б) для стационарных осветительных арматур местного освещения, для неподвижных конструкций — 0,5 мм² и для подвижных конструкций — 1,0 мм²;

в) для подвесных осветительных арматур местного освещения и настольных ламп, а также для присоединения ручных или переносных осветительных арматур — 0,75 мм²;

г) изоляция проводов должна выдерживать температуру, имеющуюся в светильнике в местах их прокладки. Для зарядки светильников с лампами накаливания и ДРЛ, не имеющих сборки зажимов или штепсельных разъемов, следует применять провода с теплостойкой изоляцией, например марки ПРКС, и только зарядку светильников для ламп до 60 Вт допускается выполнять проводом марки ПРГ;

д) для ввода в светильники с лампами накаливания и ДРЛ, имеющие сборки зажимов или штепсельный разъем, а также в светильники с люминесцентными лампами применение проводов с теплостойкой изоляцией не требуется; при жестком креплении светильников могут использоваться негибкие провода как с алюминиевыми, так и медными жилами.

5. Неисправности светильников, их причины и способы устранения

Неисправности светильников с люминесцентными лампами, их определение и способы устранения зависят от типов светильников и схем включения. Ввиду большого разнообразия схем дать какие-либо общие рекомендации по определению и устранению неисправностей, относящиеся ко всем схемам, не возможно из-за ограниченного объема настоящего справочника.

Способы определения и устранения неисправностей светильников различных типов даются в инструкциях заводов-изготовителей по монтажу того или иного типа светильника. Для общего ознакомления с характерными неисправностями люминесцентных светильников в табл. 3-21 приводится перечень и способы устранения неисправностей для светильников типа ПВЛ-1 (2×40) с включением ламп по стартерной компенсированной схеме через двухламповое ПРА типа 2УБК-40/220.

---

[1] См. также § 3-8, п. 4.

Таблица 3-21

Случаи неисправности светильников типа ПВЛ-1 (2×40), их причины и способы устранения

Случаи ненормальной работы светильников	Причины ненормальной работы	Способ устранения
Лампа не зажигается	Неисправность электросети или электромонтажа светильника	Проверить, подается ли напряжение на контакты патронов лампы и стартер при включенной лампе
	Неисправность патронов — отсутствие контактов в патронах	Если напряжение на контакты подается, то сменить лампу; при этом, если новая лампа зажигается, то первая неисправна
	Неисправность стартера	Если и замененная лампа не зажигается, то сменить стартер. Если и при этом лампа не зажигается, проверить ПРА
	Неисправность лампы — обрыв электродов	Заменить лампу
	Неисправность дросселя — обрыв обмотки или подводящих проводов	Заменить ПРА
Лампа не зажигается, имеется свечение на одном конце	Неисправность лампы — замыкание выводов в самой лампе на том конце, где отсутствует свечение	Для определения неисправности лампы переставить ее таким образом, чтобы поменялись местами концы. Если при этом свечение отсутствует на том же конце лампы, то лампа неисправна и должна быть заменена
	Неисправность проводки или патрона, наличие в проводах или контактах патрона замыкания, закорачивающего спираль электрода на том конце лампы, где отсутствует свечение	Если при перестановке лампы свечение отсутствует и на другом конце лампы, проверить схему включения, патрон, стартер и устранить в них замыкание

Случаи ненормальной работы светильников	Причины ненормальной работы	Способ устранения
Лампа не зажигается, на обоих ее концах имеется свечение	Неисправность стартеров — замыкание или сваривание контактов стартера или же замыкание электродов на панели стартера Неисправность проводов — замыкание в проводах, идущих к стартеру, или неправильное включение стартера Короткое замыкание в конденсаторе стартера	Сменить стартер, и если лампа зажигается, то старый стартер заменить Если свечение на концах лампы при новом стартере сохраняется, проверить проводку, идущую к стартеру Проверить ПРА
При первом же включении светильника перегорают лампы	Неправильное включение лампы — она включена непосредственно в сеть, минуя дроссель ПРА Неисправность дросселя — межвитковое короткое замыкание в обмотке дросселя ПРА Неправильное включение светильника в сеть — светильник присоединен на линейное напряжение	Проверить правильность внутреннего монтажа светильника Проверить исправность ПРА Проверить правильность включения светильника в сеть, без чего ни в коем случае не включать другую лампу
Лампа не зажигается, «мигает»	Неисправность лампы — истечение срока службы Неисправность стартера. Напряжение ниже 220 В	Сменить лампу. Если мигание продолжается, сменить стартер Проверить напряжение сети. Если оно недостаточно, принять меры для его повышения

Примечание. Длительное свечение концов лампы или ее мигание может привести к порче самой лампы, стартера или дросселя ПРА.

Таблица 3-22

Основные неисправности и способ их устранения в светильниках с лампами ДРЛ

Случаи ненормальной работы светильников	Причины ненормальной работы	Способ устранения
Лампа не зажигается	Центральный контакт не достает до контакта патрона	Довернуть лампу
	Неисправность лампы	Заменить лампу; при этом если она зажигается, то первая неисправна
	Неисправность ПРА	Проверить, подается ли напряжение на контакты «сеть» зажимов панели ПРА; если подается, проверить напряжение на контактах «лампа». Отсутствие напряжения указывает на неисправность ПРА
	Не подается напряжение на контакты розетки штепсельного разъема или сборку зажимов (в светильниках со сборкой зажимов или штепсельным разъемом)	Проверить присоединение проводов к контактам розетки штепсельного разъема или сборки зажимов и обеспечить необходимый контакт
	Не подается напряжение на контакты патрона	Проверить присоединение проводов к контактам вилки штепсельного разъема или к сборке зажимов (в светильниках со сборкой зажимов или штепсельным разъемом), к контактам патрона и обеспечить необходимый контакт
	Недостаточно напряжение в сети (ниже 200 В)	Проверить напряжение сети. Если оно недостаточно, принять меры к его повышению

Определение и устранение неисправностей в светильниках с лампами ДРЛ представляет меньше трудностей вследствие меньшего различия в типах этих светильников и однородности схем включения (табл. 3-22).

Определение и устранение неисправностей в светильниках с лампами накаливания не представляет трудности. Порядок их выявления и устранения тот же, что и у светильников с лампами ДРЛ, с той разницей, что задача упрощается отсутствием ПРА и отсутствием влияния величины напряжения на зажигание ламп.

3-5. МОНТАЖ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ ПУНКТОВ, ЩИТКОВ, ШКАФОВ, КОНДЕНСАТОРОВ, ТРАНСФОРМАТОРОВ

1. Общие положения

Осветительные пункты и щитки должны устанавливаться в местах, доступных для обслуживания. Установка щитков в помещениях, которые во время работы могут быть заперты (кабинеты, кладовые и т. п.), не допускается.

Пункты и щитки, с которых производится оперативное управление освещением, должны, как правило, располагаться так, чтобы от них были видны управляемые светильники. В некоторых случаях при отсутствии необходимости управления освещением с осветительных пунктов и при наличии специальных мостиков для установки и обслуживания светильников (общее освещение высоких пролетов крупных цехов) осветительные пункты целесообразно располагать на этих мостиках, что значительно сокращает протяженность групповой сети и создает лучшие условия включения и отключения светильников при их обслуживании. Размещение осветительных пунктов на мостиках приведено на рис. 3-73.

Щитки со счетчиками устанавливаются в легкодоступных сухих помещениях с температурой не выше 40° С и не ниже нуля, в нишах или на стенах, имеющих достаточно жесткую конструкцию. Для безопасного подключения счетчиков в сетях напряжением до 380 В должна предусматриваться установка отключающего аппарата (пакетного выключателя, автомата или пробочных предохранителей) на линии, питающей счетчик, на расстоянии не более 10 м от счетчика по длине линии. При открытой установке квартирных счетчиков установка отключающих аппаратов не требуется.

Осветительные пункты и щитки для взрывоопасных помещений следует устанавливать вне этих помещений. При отсутствии такой возможности эти аппараты должны иметь исполнение, допускающее их установку во взрывоопасных помещениях (в соотвествии с требованиями ПУЭ).

Осветительные щитки и другие аппараты, устанавливаемые в пожароопасных помещениях классов П-I и П-II, должны быть пыленепроницаемого исполнения, а в помещениях класса П-IIа и наружных установках класса П-III — закрытого исполнения.

Допускается установка в помещениях классов П-I и П-II, а также в наружных установках класса П-III щитков открытого и защи-

щенного исполнений в шкафах закрытого (уплотненного) исполнения, а в помещениях класса П-IIа — в шкафах защищенного исполнения.

Высота установки от пола должна быть не более:

а) пунктов и щитков с выключателями и автоматами, служащими для управления освещением, или со счетчиками — 1,8—2,0 м до верха пункта или щитка;

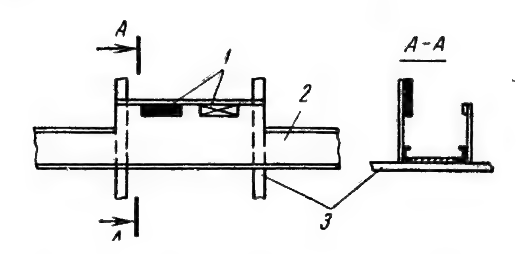


Рис. 3-73. Размещение осветительных пунктов на мостиках.

1 — осветительные пункты; *2* — мостик; *3* — ферма.

б) щитков без выключателей — 2,5—3 м (при невозможности их установки на доступной высоте).

2. Распределительные пункты, щитки, шкафы

Установка шкафов и осветительных пунктов стоячего исполнения производится на полу с креплением анкерными болтами, навесного исполнения — на стенах и колоннах с креплением непосредственно к основанию на дюбелях, вмазных штырях или на конструкциях, изготовляемых по чертежам проектных организаций. На рис. 3-74 показана одна из таких конструкций для установки осветительных пунктов серии ПР9000.

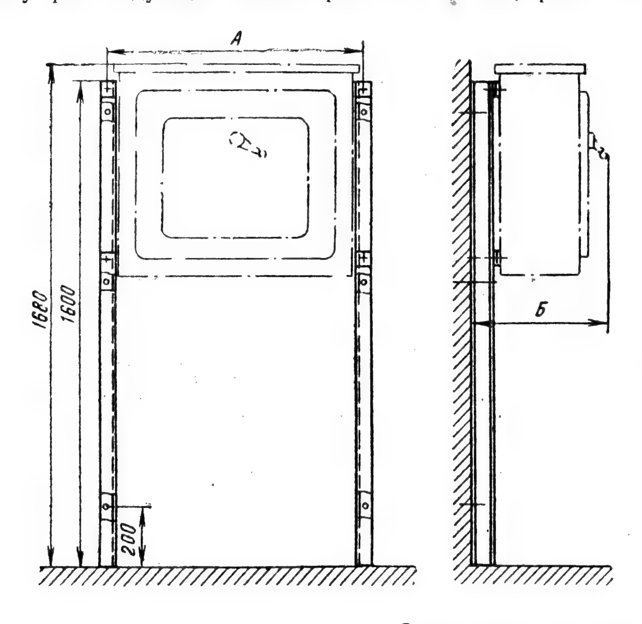
Некоторые типы осветительных пунктов и щитков предназначены для установки их в нишах стен (см. § 3-2). Установка их производится с помощью распорных болтов или на дюбелях (в зависимости от конструкции пунктов и щитков).

Установочные размеры осветительных пунктов и щитков, а также способы ввода проводов в них приведены в § 3-2.

При подключении проводов к аппаратам и шинам распределительных пунктов и щитков необходимо обращать внимание на соответствие сечения жил подключаемых проводов току нагрузки и на надежность контакта, чтобы нагрев их при длительной нагрузке не превышал допустимый. Соблюдение этого требования особенно важно для пунктов и щитков с установочными автоматами, так как при повышении температуры внутри пункта или щитка нарушаются характеристики автоматов.

При установке шкафов, пунктов и щитков, имеющих реле, счетчики и другие аппараты, необходимо обращать особое внимание на точное соблюдение их вертикальной установки.

Для облегчения фазировки зажимы главных шин и выключателей в распределительных пунктах и щитках имеют отличительную окраску фаз следующих цветов: фаза *А* — желтый, фаза *В* — зеле-



Тип пункта	Размеры, мм	
	А	Б
ПР-9212	785	450
ПР-9222		
ПР-9232		
ПР-9242		
ПР-9262	1040	550
ПР-9272		
ПР-9282		

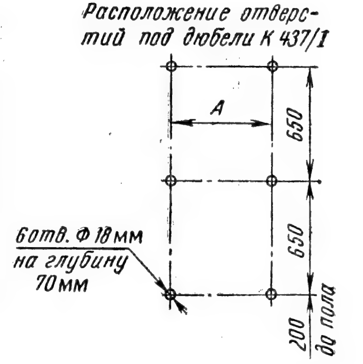


Рис. 3-74. Конструкция для настенной установки распределительных пунктов серии ПР9000.

ный, фаза *C* — красный; при постоянном токе «+» — темно-красный и «—» — синий. Заземляющая шина окрашивается в черный цвет.

Монтаж распределительных пунктов с установочными автоматами серии ПР9000 следует производить так:

а) снять обрамление; снять каркас с автоматами; снять крышку шкафа, пробить в ней в нужных местах отверстия и установить трубы или сальники для ввода проводов, после чего поставить крышку на место;

б) укрепить шкаф на замурованных в стене или фундаменте штырях;

в) ввести через трубы или сальники провода и закрепить их на скобах, имеющихся на боковых стенках шкафа;

г) установить каркас с автоматами внутри ящика и подсоединить провода;

д) закрыть автоматы обрамлением.

3. Конденсаторы

Шкафы с трехфазными конденсаторами для ламп ДРЛ обычно устанавливают вблизи групповых осветительных пунктов. Конденсатор подключается к групповой трехфазной линии, питающей светильники, после трехполюсных автоматов, защищающих эту линию. При этом необходимо иметь в виду, что при подключении к одному зажиму автомата двух проводов (одного, отходящего к светильникам, и второго — к конденсатору) большие токовые нагрузки, суммирующиеся на зажиме, могут приводить к повышенному нагреву зажима, что повлечет за собой нарушение характеристики расцепителей автоматов. Во избежание этого присоединение сети, идущей к конденсаторам, следует выполнять не к зажимам автоматов, а на расстоянии 6—7 см от них по длине проводов групповой линии с помощью сжимов, тип которых выбирается в зависимости от сечения жил присоединяемых проводов (см. § 3-3, п. 6). Схема подключения конденсатора к групповой линии дана на рис. 3-75. Установочные размеры шкафов с конденсаторами, способы их установки и ввода проводов в шкафы приведены в § 2-7.

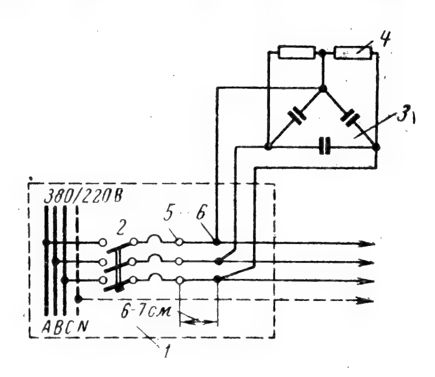


Рис. 3-75. Схема подключения конденсатора в сеть с лампами ДРЛ.

1 — групповой щиток; *2* — автомат А3163; *3* — конденсатор; *4* — разрядное сопротивление; *5* — контактный зажим щитка; *6*—ответвительный зажим, установленный на проводе.

4. Трансформаторы

Трансформаторы для питания осветительных сетей пониженным напряжением рекомендуется по возможности устанавливать в электротехнических помещениях. При установке в производственных помещениях трансформаторы должны помещаться в стальных ящиках или шкафах.

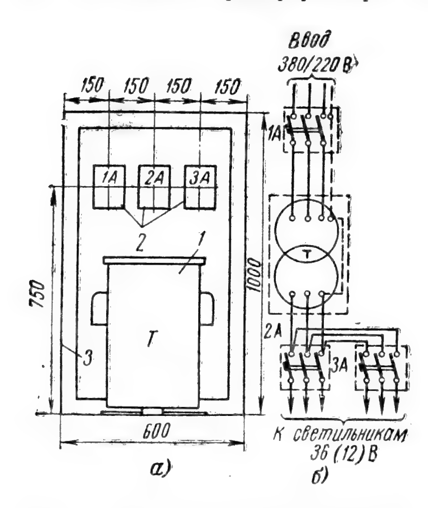


Рис. 3-76. Шкаф низковольтного питания типа ШНП.

а — вид спереди (дверь не показана); *б* — схема включения; *1* — трансформатор трехфазный типа ТС; *2* — автоматические выключатели типа АП-50; *3* — шкаф стальной (глубина 450 мм).

На рис. 2-12 приведен ящик типа ЯТП-0,25 с однофазным трансформатором мощностью 0,25 В·А, а на рис. 3-76 шкаф низковольтного питания типа ШНП с трехфазным трансформатором типа ТС мощностью 1,5 или 2,5 кВ·А и тремя трехполюсными автоматическими выключателями (один на вводе и два — на отходящих линиях). Трансформаторы типа ТС, имеющие защищенное исполнение, в производственных помещениях могут устанавливаться открыто (без шкафов).

При дистанционном управлении освещением шкаф для трансформатора типа ТС берется большего габарита по высоте и в нем дополнительно устанавливаются магнитный пускатель и переключатель для перехода на местное управление (см. § 2-5, п. 3).

Ящики типа ЯТП-0,25 изготовляются заводами электромонтажных изделий, а шкафы низковольтного питания типа ШНП комплектуются по чертежам проектных огранизаций в мастерских монтажно-заготовительного участка.

Ящики и шкафы с осветительными трансформаторами устанавливаются на стенах или колоннах и крепятся дюбелями или на конструкциях.

3-6. МОНТАЖ ОСВЕТИТЕЛЬНЫХ ШИНОПРОВОДОВ

Осветительные шинопроводы ШОС67 монтируются с помощью специальных скоб, подвесов, хомутов, кронштейнов, стоек и других деталей и конструкций, предназначенных для крепления шинопроводов на стенах, колоннах, фермах, перекрытиях и т. д., а также на силовых распределительных шинопроводах при их совместной

прокладке, на трубах воздухопроводов и на специальных несущих конструкциях (например, на прямоугольных трубах).

Расстояние между местами крепления шинопровода не должно превышать 3 м. При установке на шинопроводе светильников предельная нагрузка на 1 м шинопровода при расстоянии между местами креплений 3 м не должна превышать 12 кг. Конструктивное выполнение узлов шинопровода и крепежных конструкций к нему приведено в § 2-8.

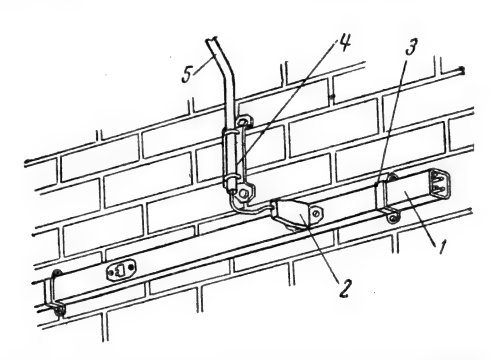


Рис. 3-77. Прокладка шинопровода ШОС67 на стене на скобах.

1 — шинопровод ШОС67; *2*—штепсель У1634; *3*—скоба К474; *4* — держатель трубный К939; *5* — кронштейн К984.

Монтаж светильников на осветительном шинопроводе осуществляется в три стадии:

а) установка несущих и поддерживающих конструкций и тросов;

б) прокладка и стыковка секций шинопровода;

в) установка светильников.

Стыковка секций шинопровода производится следующим образом:

а) перед соединением секций необходимо ослабить четыре винта, скрепляющих полумуфты на конце секции, до такой степени, чтобы между ними образовался зазор 3—4 мм;

б) вывернуть на 1,5—2 оборота два сжимных винта штепсельного разъема;

в) перемещением одной из двух стыкуемых секций при надетых полумуфтах вилку вставить в розетку. Заход вилки в розетку контролируется головками сжимных винтов штепсельной розетки, которые при полном заходе должны расположиться против имеющегося овального отверстия в нижней полумуфте;

г) затянуть сжимные винты штепсельной розетки;

д) затянуть винты, скрепляющие полумуфты.

Штепсельное присоединение светильников выполняется после их закрепления. Перед присоединением штепселя к шинопроводу из

штепсельного окна вынимается заглушка и штепсель вставляется в окно таким образом, чтобы имеющиеся на одной его стороне выступы совпали с соответствующими прорезями в окне секции. При установке штепселя в окне и извлечении его из окна необходимо нажимать на выступающую часть элемента крепления штепселя к коробу.

При соединении прямых секций шинопровода на поворотах и при переходах шинопроводом температурных и осадочных швов зданий применяются гибкие секции шинопровода (рис. 2-19). На концах шинопровода

Рис. 3-78. Прокладка шинопровода ШОС67 на стене на кронштейнах.

1 — шинопровод ШОС67; *2*—полка ПК-16п; *3* — скоба К474; *4* — основание К155.

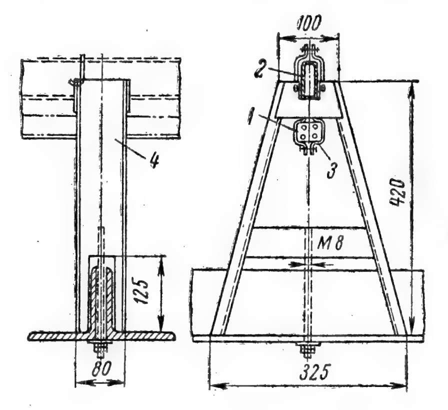


Рис. 3-79. Крепление шинопровода ШОС67 на стойках поперек металлических ферм.

1 — шинопровод ШОС67; *2* — труба прямоугольная 60×60×3 мм; *3* — хомут комбинированный К767; *4* — стойка для металлических ферм К1018.

устанавливаются торцовые заглушки типа У1635а (рис. 2-20).

На рис. 3-77 приведена прокладка шинопровода ШОС67 на стене на скобах с установкой кронштейнов для светильников, на рис. 3-78 — прокладка шинопровода на кронштейнах из кабельных полок.

При прокладке шинопровода поперек ферм на несущих основаниях из прямоугольных труб применяются специальные стойки и подвесы. Прокладка шинопровода с применением прямоугольных труб поперек металлических ферм на стойках типа К1018 приведена на рис. 3-79. При прокладке шинопровода вдоль ферм применяются специальные закрепы, изготовляемые по чертежам проектных организаций, служащие одновременно для крепления кронштейнов для светильников (рис. 3-80).

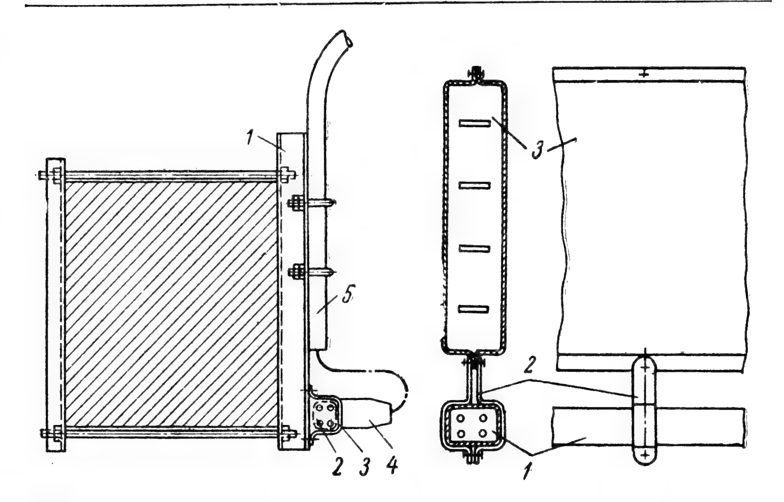


Рис. 3-80. Крепление шинопровода ШОС67 на закрепах вдоль железобетонных ферм и кронштейна для светильника с лампой накаливания.

1 — закреп; *2* — шинопровод ШОС67; *3* — скоба К474; *4* — штепсель У1634; *5* — кронштейн К984.

Рис. 3-81. Подвеска осветительного шинопровода ШОС67 к распределительному шинопроводу ШРА64.

1 — шинопровод ШОС67; *2* — хомут К544; *3* — шинопровод ШРА64.

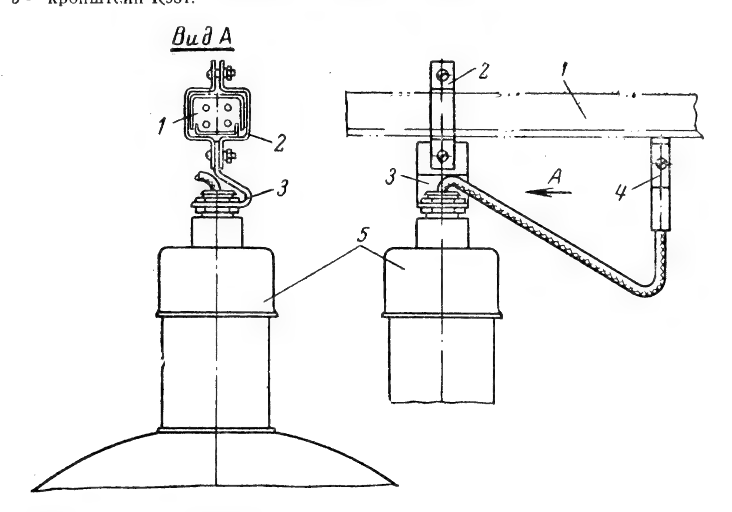


Рис. 3-82. Установка светильника с лампой накаливания на шинопроводе ШОС67.

1 — шинопровод ШОС67; *2* — хомут; *3* — держатель У25м; *4* — штепсель У1634; *5* — светильник.

Подвеска осветительного шинопровода ШОС67 к распределительному шинопроводу ШРА64 приведена на рис. 3-81. В этом случае светильники при их двухрядном расположении крепятся на кожухе шинопровода ШРА64 на специальных кронштейнах типа К563 (см. § 2-8). Установка светильника с лампой накаливания на осветительном шинопроводе показана на рис. 3-82.

3-7. МОНТАЖ ЭЛЕКТРОУСТАНОВОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Выключатели и переключатели для общего освещения должны устанавливаться в доступных незагроможденных местах; при установке, у дверей они должны располагаться так, чтобы выключатель или его шнурок (при подпотолочных выключателях) не закрывался открывающейся дверью (табл. 3-23).

Таблица 3-23

Рекомендуемые места установки выключателей в жилых и общественных зданиях

Одностворчатые двери		Двустворчатые двери	
Установка выключателей и светильников			
в одном помещении	в разных помещениях	в одном помещении	в разных помещениях

Выключатели для светильников, установленных в сырых и особо сырых помещениях (в том числе в санузлах), рекомендуется выносить в смежные помещения с лучшими условиями среды. Выключатели для светильников, установленных в нормально запираемых помещениях (кладовые, вентиляционные камеры и т. п.), должны, как правило, устанавливаться перед входом в эти помещения.

Штепсельные розетки в производственных помещениях должны располагаться так, чтобы была обеспечена возможность пользова-

ния переносными светильниками при длине провода не более 10—15 м, а в административных, лабораторных и других помещениях — возможность пользования настольными лампами при длине провода не более 1,5—2 м.

Установка штепсельных розеток и выключателей в помещениях, где возможны их механические повреждения, должна выполняться в стальных коробках. На рис. 3-83 приведена установка штепсельной герметичной розетки типа У220 в стальной коробке типа У995[1]. Установка выключателей в коробке производится аналогично.

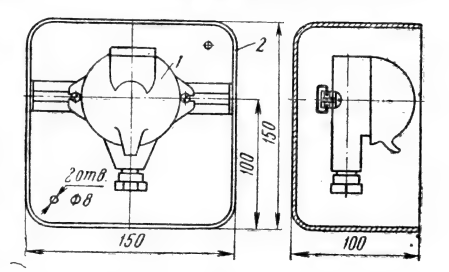


Рис. 3-83. Установка штепсельной розетки в стальной коробке.

1 — розетка штепсельная У220; *2* — коробка стальная У995.

Выключатели и штепсельные розетки для взрывоопасных помещений должны устанавливаться вне этих помещений, а в случае невозможности избежать выноса исполнения выключателей и штепсельных розеток должны допускать их установку во взрывоопасных помещениях.

В пожароопасных помещениях классов П-I и П-II допускается установка выключателей, переключателей и штепсельных розеток пыленепроницаемого, а в помещениях класса П-IIа и в наружных установках класса П-III закрытого исполнения. Установка штепсельных розеток в помещениях запираемых складов, содержащих горючие материалы или материалы в сгораемой упаковке, не допускается.

Высота установки от пола должна быть: выключателей и переключателей — 1,5 м; штепсельных розеток; в производственных помещениях — 0,8 м, в жилых и конторских — 0,3—0,8 м. Подпотолочные выключатели устанавливаются у потолка, а надплинтусные штепсельные розетки — у плинтуса.

Выключатели, переключатели и штепсельные розетки для открытой установки, а также потолочные розетки для светильников при открытой проводке устанавливаются на деревянных розетках.

Выключатели, переключатели и штепсельные розетки для скрытой установки размещаются в стальных коробках типов У196, У782, У783 и КП-4, приведенных в § 3-3, п. 5. Некоторые типы выключателей устанавливаются скрыто в специальных коробках, поставляемых комплектно с ними.

В стеновых панелях и перегородках жилых домов скрытая установка выключателей и штепсельных розеток производится в закладных стаканах типов У92, У93 и У94 для стен толщиной соответственно 80, 120 и 140 мм, изготовленных из полипропилена.

---

[1] Стальные ответвительные коробки У995 применяются при проводках в стальных трубах.

В отверстиях стеновых плит скрытая установка выключателей и штепсельных розеток может производиться также без коробок и стаканов с креплением их распорными лапками непосредственно к бетонной поверхности отверстия. Потолочные розетки типа РП (рис. 3-42) крепятся к перекрытию на крюках типов У623 и У625 (рис. 3-39).

В табл. 3-24 приведены размеры крепежных деталей.

3-8. МОНТАЖ ЗАЗЕМЛЯЮЩИХ УСТРОЙСТВ[1]

1. В осветительных установках заземление необходимо выполнять:

а) в помещениях с повышенной опасностью и особо опасных, а также в наружных установках — при номинальном напряжении выше 36 В переменного тока и выше 110 В постоянного тока;

б) во взрывоопасных помещениях — при любом напряжении.

В помещениях без повышенной опасности, например в нормальных помещениях жилых и общественных зданий, заземление не требуется.

2. Заземлению подлежат все металлические, обычно не находящиеся под напряжением части осветительных установок:

а) каркасы и кожухи распределительных пунктов, шкафов, групповых щитков, осветительных шинопроводов и т. п.;

Таблица 3-24

Выбор крепежных деталей для электроустановочных изделий

Наименование и назначение	Тип или размеры, мм	Количество для крепления одного изделия, шт.
Дюбеля для крепления деревянных розеток на кирпичных и бетонных основаниях	К413 или У658	1
Винты по дереву для крепления деревянных розеток:		
на оштукатуренном дереве	4,5×50	1
на неоштукатуренном дереве	4,5×40	1
Винты по дереву, для крепления выключателей, штепсельных розеток и потолочных розеток к деревянным розеткам	3,5×26	2

[1] В настоящем параграфе приводятся только особенности выполнения заземления в осветительных установках.

б) корпуса светильников, выключателей, штепсельных розеток, осветительных трансформаторов и т. п.;

в) кронштейны, подвесы и стойки для светильников.

Заземлению также подлежит один из выводов или средняя точка вторичной обмотки понижающих осветительных трансформаторов, если трансформаторы не являются разделяющими.

3. Заземлению не подлежат:

а) кронштейны и корпуса светильников при установке их на деревянных опорах сети наружного освещения;

б) металлические части светильников, закрепленные на изолирующих основаниях;

в) оборудование, установленное на заземленных металлических конструкциях при наличии надежного электрического контакта между этим оборудованием и конструкциями — во всех осветительных установках, кроме взрывоопасных помещений.

4. В осветительных сетях с глухозаземленной нейтралью в качестве заземляющего провода используют рабочий нулевой провод сети за исключением двухпроводных линий во взрывоопасных помещениях класса В-I, где для заземления должен прокладываться специальный провод.

В осветительных сетях с изолированной нейтралью или без нейтрали для заземления могут использоваться стальные трубы электропроводки и заземленные конструкции зданий, а при их отсутствии прокладываются специальные заземляющие провода.

В цепи нулевых проводов, используемых для заземления, установка предохранителей, а также разъединяющих устройств, отключающих нулевой провод без одновременного отключения фазных проводов этой сети, не допускается.

Сечение жил проводников, служащих для заземления, должно быть не менее:

а) изолированные провода: 1,5 мм^2 — медных, 2,5 мм^2 — алюминиевых;

б) заземляющие жилы многожильных проводов и кабелей в общей защитной оболочке с фазными жилами: 1 мм^2 — медных, 2,5 мм^2 — алюминиевых.

5. В осветительных установках с глухозаземленной нейтралью необходимо:

а) однополюсные выключатели присоединять в рассечку фазного провода;

б) винтовую металлическую гильзу патрона присоединять к нулевому, а не к фазному проводу. Это требование не относится к переносным светильникам и настольным лампам, не требующим заземления (подключаемым к сети через штепсельные соединения);

в) при открытой прокладке проводов или незащищенных кабелей заземление корпусов светильников, выключателей, штепсельных розеток и т. п. следует производить отдельным проводом или жилой кабеля, присоединяемым к нулевом проводу сети на ближайшей неподвижной опоре (ролик, изолятор и т. п.) или в ответвительной коробке;

г) при прокладке защищенных изолированных проводов, кабелей или изолированных проводов в стальных трубах заземление корпусов светильников следует производить при помощи соедине-

ния корпуса светильника с нулевым проводом непосредственно в светильнике;

д) при установке в помещениях, где требуется заземление светильников «Люцетта», «Шар», «Плафон» бытового типа и т. п., необходимо заземлять их металлические детали, как-то: штанги, цепи, ободья и т. п. — путем соединения их с нулевым проводом.

6. В осветительных сетях с изолированной нейтралью или без нейтрали заземление металлических корпусов светильников, щит-

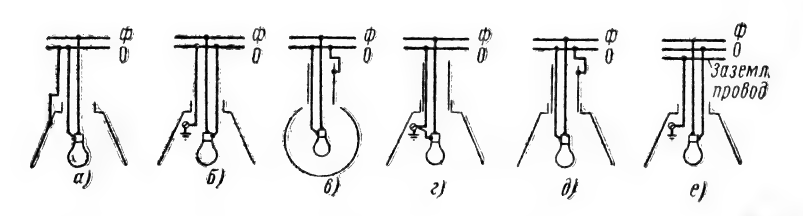


Рис. 3-84. Схемы заземления светильников общего освещения с лампами накаливания для сети с заземленной нейтралью.

а — светильник с наружным винтом заземления, свободно подвешенный на крюке или скобе; *б* — светильник с внутренним винтом заземления, свободно подвешенный на крюке или скобе; *в* — бытовой светильник со стеклянным колпаком, подвешенный на цепи или штанге (Лц, Шм); *г* — светильник с внутренним винтом заземления, жестко закрепленный на трубе или кронштейне; *д* — светильник с наружным винтом заземления, жестко закрепленный на трубе или кронштейне; *е* — светильник во взрывоопасном помещении класса В-1.

ков, шкафов производится путем соединения их с сетью заземления специальными заземляющими проводниками.

7. Принципиальные схемы заземления светильников общего освещения с лампами накаливания для сети с заземленной нейтралью приведены на рис. 3-84. Светильники со штепсельными разъемами заземляются через специальный контакт этого разъема.

Для заземления светильников с лампами ДРЛ от места установки ПРА до заземляющего винта светильника прокладывается самостоятельный заземляющий провод.

Заземление светильников с лампами ДРЛ, устанавливаемых на мостиках, видно из рис. 3-70, *а*.

8. Заземление корпусов светильников местного освещения при напряжении выше 36 В следует производить следующим образом:

а) если между кронштейном и корпусом светильника нет надежного электрического контакта, их соединяют между собой гибким проводом;

б) если между корпусом светильника и металлической конструкцией, на которой он установлен, есть надежный электрический контакт, провод заземления присоединяют к этой конструкции.

9. Заземление корпусов переносных светильников при напряжении выше 36 В должно осуществляться с помощью специальной жилы шлангового провода, которая не должна одновременно служить для подвода рабочего тока. Указанная жила должна присоединять-

ся к специальному заземляющему контакту штепсельной резетки. Сечение заземляющей жилы должно быть не менее 1,5 мм².

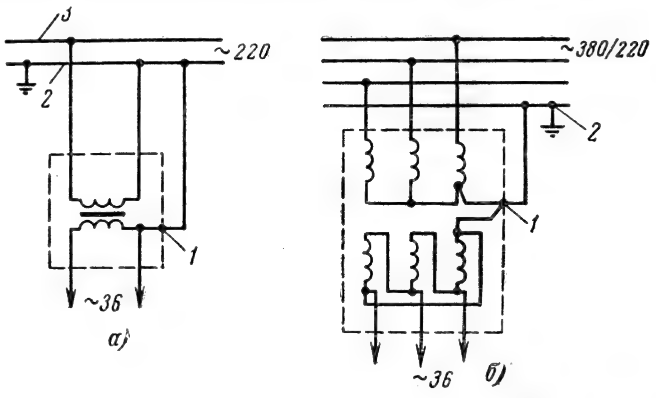


Рис. 3-85. Схема включения понижающих трансформаторов в установках с заземленной нейтралью.

а — однофазный; *б* — трехфазный; *1* — заземляющий винт корпуса трансформатора; *2* — нулевой провод; *3* — фазный провод.

10. Заземление одного из выводов или нейтрали осветительных трансформаторов выполняется по схеме, приведенной на рис. 3-85.

3-9. ПРОЧНОСТЬ ЗАДЕЛКИ РАЗЛИЧНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Таблица 3-25

Заделка цементным раствором конструкций в стену

Материал конструкции	Размеры заделки, мм			Наибольшая допустимая нагрузка *P*, кгс		Эскиз заделки
	l	*a*	*b*	Кирпич	Бетон	
Стальная полоса 40×4 мм	200	50	50	10	10	

Продолжение табл. 3-25

Материал конструкции	Размеры заделки, мм			Наибольшая допустимая нагрузка P, кгс		Эскиз заделки
	l	a	b	Кирпич	Бетон	
Сталь угловая 40×40×4 мм	300 200 500 200 400 300 200	60 60 100 80 100 100 100	60 60 80 60 80 80 80	20 40 50 50 60 70 90	45 75 75 100 90 110 145	
Сталь угловая 20×20×3 мм	50 50 50	60 80 100	40 40 60	35 70 —	30 50 70	
Сталь круглая ∅ 10 мм	50 50	60 80	20 30	15 25	25 —	

Таблица 3-26

Заделка цементным раствором конструкций в потолок

Материал конструкций	Глубина заделки a, мм	Наибольшая допустимая нагрузка P, кгс	Эскиз заделки
Сталь круглая ∅ 10 мм гладкая	60 80	45 60	

Продолжение табл. 3-26

Материалы конструкций	Глубина заделки a, мм	Наибольшая допустимая нагрузка P, кгс	Эскиз заделки
Сталь круглая ∅ 10 мм с разведенным концом	60 80 100	165 235 300	
Стальная полоса 25× ×4 мм гладкая	60 80 100	90 120 150	
Стальная полоса 25× ×4 мм с разведенным концом	60 80 100	200 250 310	

РАЗДЕЛ ЧЕТВЕРТЫЙ

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ ДЛЯ МОНТАЖА [1]

4-1. ОБЪЕМ И СОДЕРЖАНИЕ ПРОЕКТОВ ОСВЕЩЕНИЯ

1. Для выполнения электромонтажных работ проекты освещения должны быть разработаны в стадии рабочих чертежей.

Рабочие чертежи должны содержать:

а) содержание (перечень материалов) каждого тома проекта;

б) пояснительную записку;

в) спецификацию электрооборудования;

г) спецификацию материалов;

д) однолинейные схемы питающей сети (для крупных объектов);

е) план или план-схему питающей сети (для крупных объектов);

ж) кабельный и трубный журналы (для всех объектов при совместной прокладке осветительных и силовых сетей и для крупных объектов — при самостоятельно прокладываемых осветительных сетях);

з) планы всех освещаемых помещений и участков территорий;

и) характерные разрезы помещений — для объектов со сложной строительной частью;

к) строительные задания на мостики для обслуживания светильников, прожекторные вышки, ниши, закладные детали и т. п., если они не отражены в строительных чертежах;

л) расшифровку условных обозначений;

м) задания монтажно-заготовительному участку (МЗУ): спецификация изделий, спецификации электрооборудования и материалов для этих изделий, чертежи нетиповых линий и узлов;

н) ведомость объемов монтажных и строительных работ;

о) если в проекте предусматривается дистанционное управление освещением, то к проекту должны прикладываться и другие необходимые материалы, например принципиальные и монтажные схемы, схемы внешних соединений и т. п.

Рабочие чертежи наружного освещения кроме указанного должны содержать ведомость опор с их оснасткой и таблицу координат опор (дается в случае, если координация опор непосредственно на чертеже плана территории затруднительна).

2. В содержании тома проекта должны указываться все материалы, прикладываемые к проекту, а также типовые чертежи, не прикладываемые к проекту.

---

[1] Настоящий раздел составлен в основном на основании нормалей проектной документации, разработанных проектным институтом Тяжпромэлектропроект. Ввиду того, что проекты электрического освещения разрабатывают многие другие проектные организации и проектные отделы различных предприятий, оформление проектной документации, особенно в части оформления чертежей, может в некоторой степени отличаться от приведенного.

3. В пояснительной записке указывается:

а) принятое напряжение, источники питания;

б) максимальные потери напряжения в сети в процентах;

в) итоговые данные проекта: освещаемая площадь, установленная мощность рабочего, аварийного, охранного (для территорий) освещения, количество установленных светильников общего, местного освещения, штепсельных розеток;

г) необходимые пояснения к рабочим чертежам;

д) краткое изложение технических решений (в том числе способов доступа к светильникам для обслуживания).

Для небольших несложных объектов пояснительная записка не составляется и все необходимые пояснения даются на чертежах.

4. В спецификациях указываются все оборудование и основные материалы, необходимые для выполнения монтажа и изготовления изделий МЗУ. Мелкие крепежные и вспомогательные материалы (дюбеля, болты, гайки, изоляционная лента и т. п.) в спецификации не включаются.

Прожекторные мачты и опоры для наружного освещения включаются в спецификацию как готовые изделия со ссылками на соответствующие типовые проекты и чертежи.

Для небольших объектов оборудование и материалы могут учитываться в разных разделах одной общей спецификации.

5. На схеме питающей сети для каждой линии указывается тип и технические данные установленных на ней аппаратов, расчетная нагрузка, коэффициент мощности, расчетный ток, длина линии, марка, сечение проводов и способ прокладки сети.

6. На плане питающей сети указываются источники питания, магистральные и групповые осветительные пункты и щитки и питающая сеть с обозначением их маркировок. Для небольших и несложных объектов питающая сеть может наноситься на общих планах совместно с групповой сетью.

7. На планах освещаемых помещений и территорий условными обозначениями (см. § 4-3) наносятся светильники, штепсельные розетки, выключатели, прожекторные мачты и вышки, щитки, осветительные проводки и другие элементы осветительных установок.

На чертеже указываются:

а) наименование помещений;

б) основное технологическое оборудование (при необходимости);

в) освещенность помещений и участков территорий;

г) высота установки светильников;

д) мощность ламп;

е) номера групповых и магистральных осветительных пунктов, а на планах наружного освещения также номера опор, прожекторных мачт и вышек;

ж) на групповых линиях — номера линий, марка, сечение провода, способ прокладки;

з) таблица щитков (при большом количестве щитков);

и) привязка светильников и линий внутреннего освещения к строительным элементам или осям здания (в необходимых случаях);

к) привязка линий наружного освещения к осям дорог, здани-

ям и т. п., а при наличии на плане координатной сетки — координаты угловых и концевых опор;

л) расстояние между опорами наружного освещения;

м) спецификация, в которую включаются комплектные осветительные линии и узлы установки светильников, трансформаторов, осветительных пунктов и т. д.

На разрезах указываются размещение светильников, высота их подвеса и мощность ламп, а в некоторых случаях также места прокладки осветительной сети.

8. В спецификацию изделий МЗУ включаются задания на изготовление и комплектацию осветительных линий, узлов и других изделий, которые требуются для монтажа осветительных установок.

4-2. НАЗНАЧЕНИЕ ОТДЕЛЬНЫХ ЧАСТЕЙ ПРОЕКТА

1. Содержание тома проекта служит для общего ознакомления с перечнем материалов, содержащихся в проекте, а также для подбора альбомов типовых работ и отдельных типовых чертежей, необходимых как для производства монтажных работ, так и для изготовления и комплектации узлов на МЗУ.

2. Пояснительная записка служит для ознакомления с общими решениями, принятыми в проекте освещения, и решениями, которые не находят отражения на чертежах, например, принятая система освещения, способы обслуживания светильников и т. п., а также для ознакомления с общими итоговыми данными по объекту (мощность, количество светильников и т. п.).

3. Спецификации служат для определения необходимого количества оборудования и материалов с их исчерпывающими техническими характеристиками.

4. Схема питающей сети служит для ознакомления с вопросами питания электрического освещения: источниками и системой питания, способами выполнения питающей сети, типами осветительных пунктов, расчетной и установленной мощностью, коэффициентом мощности, потерей напряжения в питающей сети и т. п.

5. План питающей сети, планы и разрезы освещаемых помещений, а также планы освещения территории служат для непосредственного выполнения работ по монтажу электроосвещения.

6. Спецификация изделий МЗУ служит для заказа изделий и комплектных узлов, которые должны поступать на монтаж в готовом виде.

4-3. УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ НА ЧЕРТЕЖАХ

Таблица 4-1

Внутреннее освещение

Наименование	Обозначение
Лампа накаливания	×

Продолжение табл. 4-1

Наименование		Обозначение
Светильник (тип светильника указывается на плане)	с лампой накаливания	
	с люминесцентными лампами	
	с лампой ДРЛ	
Линия из люминесцентных светильников (на плане указывается число светильников в линии и их тип)		
Прожектор		
Звонок электрический		
Фотореле		
Счетчик электрический		
Магистральный пункт		
Щиток групповой	рабочего освещения	
	аварийного освещения	

Продолжение табл. 4-1

Наименование		Обозначение
Маркировка пунктов и щитков освещения: а) при отсутствии схемы питающей сети *А* — номер пункта или щитка по плану; *Б* — установленная мощность, кВт; *В* — потеря напряжения до щитка, %; *Г* — тип пункта или щитка б) при наличии схемы питающей сети *А* — номер пункта или щитка по плану		а $A\frac{Б}{В}Г$ б *А*
Ящик с автоматом		
Магнитный пускатель или контактор		
Шкаф с конденсаторами		
Трансформатор		
Розетка штепсельная	в защищенном исполнении: *а* — двухполюсная; *б* — двухполюсная с заземляющим контактом; *в* — трехполюсная с заземляющим контактом	а б в
	в брызгонепроницаемом исполнении: *а* — двухполюсная; *б* — двухполюсная с заземляющим контактом; *в* — трехполюсная с заземляющим контактом	а б в

Продолжение табл. 4-1

Наименование		Обозначение
Выключатель	в защищенном исполнении: *а* — однополюсный; *б* — двухполюсный; *в* — трехполюсный	*а б в*
	в брызгонепроницаемом исполнении: *а* — однополюсный; *б* — двухполюсный; *в* — трехполюсный	*а б в*
Переключатель	в защищенном исполнении: *а* — однополюсный; *б* — двухполюсный; *в* — трехполюсный	*а б в*
	в брызгонепроницаемом исполнении: *а* — однополюсный; *б* — двухполюсный; *в* — трехполюсный	*а б в*
Соответствие выключателей с управляемыми ими светильниками		I I II II
Контрольная точка *а* с указанием величины расчетной горизонтальной освещенности в люксах		• *а*
Надписи у светильников: *а* — количество ламп в светильнике; *б* — мощность лампы, Вт; *в* — высота подвеса от пола до низа светильника, м		$\frac{a \times б}{в}$
Нормируемая минимальная освещенность от общего освещения		100 лк

Продолжение табл. 4-1

Наименование	Обозначение
Класс взрывоопасного помещения (В-Iа), категория среды и группа взрывоопасной смеси (3А)	В-Iа 3А
Класс пожароопасного помещения	П-1
Линия сети рабочего освещения	
Линия сети аварийного освещения	
Линия сети 36 В и ниже	
Линия дистанционного управления освещением	
Трос и концевое крепление троса	
Изменение сечения и способа прокладки	3×16 3×10
Разделительное уплотнение проводки во взрывоопасных помещениях	
Число проводов линии указывается числом черточек. На двухпроводных линиях черточки не ставятся	
Маркировка фаз: *A* — первая фаза; *B* — вторая фаза: *C* — третья фаза; *N* — нулевой провод	*A, B, C, N*

Продолжение табл. 4-1

Наименование	Обозначение
Надписи на линиях питающей сети: 1) при отсутствии схемы питающей сети 2) при наличии схемы *а* — маркировка (№) линии; *б* — расчетная нагрузка, кВт; *в* — коэффициент мощности; *г* — расчетный ток, *А*; *д* — длина участка, м; *е* — марка проводника; *ж* — сечение проводника, мм²; *и* — способ проводки	1) а-б-в-г / д-е-ж-и 2) а
Надписи на линиях групповой сети: *А* — номер группы, соответствующий номеру автомата на групповом щитке; *Б* — марка кабеля или провода; *В* — сечение кабеля или провода; *Г* — способ проводки	А-Б-В-Г
Обозначение стояков: *а* — линия уходит вниз; *б* — линия проходит снизу; *в* — линия уходит вверх; *г* — линия приходит сверху; *д* — линия приходит сверху и уходит вниз; *е* — линия приходит снизу и уходит вверх; *ж* — линия разветвляется и уходит вверх и вниз	а б в г д е ж
Заземление	⏚
Прокладка в металлических трубах	(Т)
Прокладка в полутвердых резиновых трубках	(П)
Прокладка в металлических рукавах	(Мр)
Прокладка на изоляторах	(Н)
Прокладка на роликах	(Р)

Продолжение табл. 4-1

Наименование	Обозначение
Прокладка на клицах	(К)
Прокладка на тросе	(Тс)
Постоянный ток напряжением 220 В	-220
Переменный ток: m — число фаз; U — напряжение, В	$m \sim U$
Один четырехжильный кабель марки АНГР сечением $3 \times 50 + 1 \times 16$ мм^2, проложенный в стальной трубе, с условным проходом 70 мм (пример)	АНРГ-1(3х50+1х16)-Т70
Три одножильных провода марки АПВ сечением 10 мм^2, проложенные на изоляторах (пример)	АПВ 3(1х10)И

Примечание. При обозначении сети освещения линий питающей сети наносятся в 1,5 раза толще линий групповой сети.

Таблица 4-2

Наружное освещение

Наименование		Обозначение
Светильник на опоре (a — № опоры)	с лампой накаливания	○a
	с лампой ДРЛ	◐a
	с люминесцентными лампами	⊖a
Несколько светильников на опоре (a — № опоры)	с лампами накаливания	◎a

Продолжение табл. 4-2

Наименование		Обозначение
Несколько светильников на опоре (*а* — № опоры)	с лампами ДРЛ	*а*
	с люминесцентными лампами	*а*
Светильник на кронштейне на стене		
Светильник на тросе		
Опора без светильника (*а* — № опоры)		*а*
Мачта прожекторная (*М*); вышка (*В*) на крыше здания; № — номер по плану; *а*—общая установленная мощность, кВт; *б* — высота установки прожекторов от земли; *в* — высота вышки от уровня крыши здания		М № $\frac{а}{б}$; В № $\frac{а}{б \cdot в}$
Направление проекции осевого луча прожектора: № — номер по плану; *а* — мощность лампы, Вт; *б* — угол наклона в градусах; *в* — обозначение фазы, питающей лампу; *г* — угол поворота в градусах		С; г; № а·б·в; Ю
Одиночный прожектор		
Контрольная точка с указанием величины расчетной освещенности в люксах: *а*, *б* — двусторонняя вертикальная освещенность; *в* — горизонтальная освещенность		$\frac{а \mid б}{в}$; в
Линия рабочего освещения		
Линия охранного освещения		

Продолжение табл. 4-2

Наименование	Обозначение
Линия пониженного напряжения	
Линия дистанционного управления освещением	
Линия троса и концевое крепление троса	
Кабель в земле в траншее	—N——N—
Кабель, защищенный трубой, в земле	
Перемычка между нулевыми проводами концов воздушных линий	
Очаг повторного заземления нулевого провода	
Расстояние между опорами	L
Трансформаторная подстанция	

Примечания: 1. Тип светильника, количество светильников на многосветильниковой опоре, мощность ламп и высота установки их указываются в пояснениях или на планах.

2. У светильников дежурного освещения ставится знак «Д».

3. Условные обозначения распределительных пунктов, щитков, штепсельных розеток, выключателей и т. п., а также надписей у осветительной сети аналогичны условным обозначениям для внутреннего освещения (табл. 4-1).

4-4. ЧЕРТЕЖИ ПРОЕКТОВ ВНУТРЕННЕГО ОСВЕЩЕНИЯ

На рис. 4-1 приведен пример оформления схемы питающей сети освещения. По этой схеме групповые щитки питаются от КТП № 4 через магистральный пункт № 2М типа ПР9282-409 с вводным автоматом типа А3144/7 (без расцепителя) на номинальный ток 600 А. Установленная мощность на магистральном пункте (РУ) равна 122 кВт.

Групповые щитки № 1 и 2, питающиеся от магистрального пункта одной линией, имеют вводные автоматы, щитки № 3, 4 и 5, питающиеся каждый своей линией, — без вводных автоматов. Управление освещением, подключенным к щитку № 5, может производиться дистанционно с помощью шкафа управления типа ШУ5102-13В2В.

На рис. 4-2 приведен пример оформления чертежа плана помещений с сетью освещения. Ниже приводится описание принятых в этом примере решений по освещению помещений и пояснения для чтения чертежа.

Принятая величина нормируемой освещенности от общего освещения указана на плане каждого помещения (например, в цехе № 1 30 лк).

У въезда в цех № 1 устанавливаются групповые осветительные щитки рабочего и аварийного освещения. Надписи у групповых щитков расшифровываются с помощью условных обозначений (§ 4-3) и означают, например, для щитка рабочего освещения: 1 — номер щитка по плану; 8,7 — установленная мощность в киловаттах; 2,1 — потеря напряжения до щитка в процентах; ПР9232-308 — тип щитка. Характеристика групповых щитков, номера занятых и резервных автоматов и номинальные токи расцепителей автоматов указаны в помещаемой на чертеже таблице щитков.

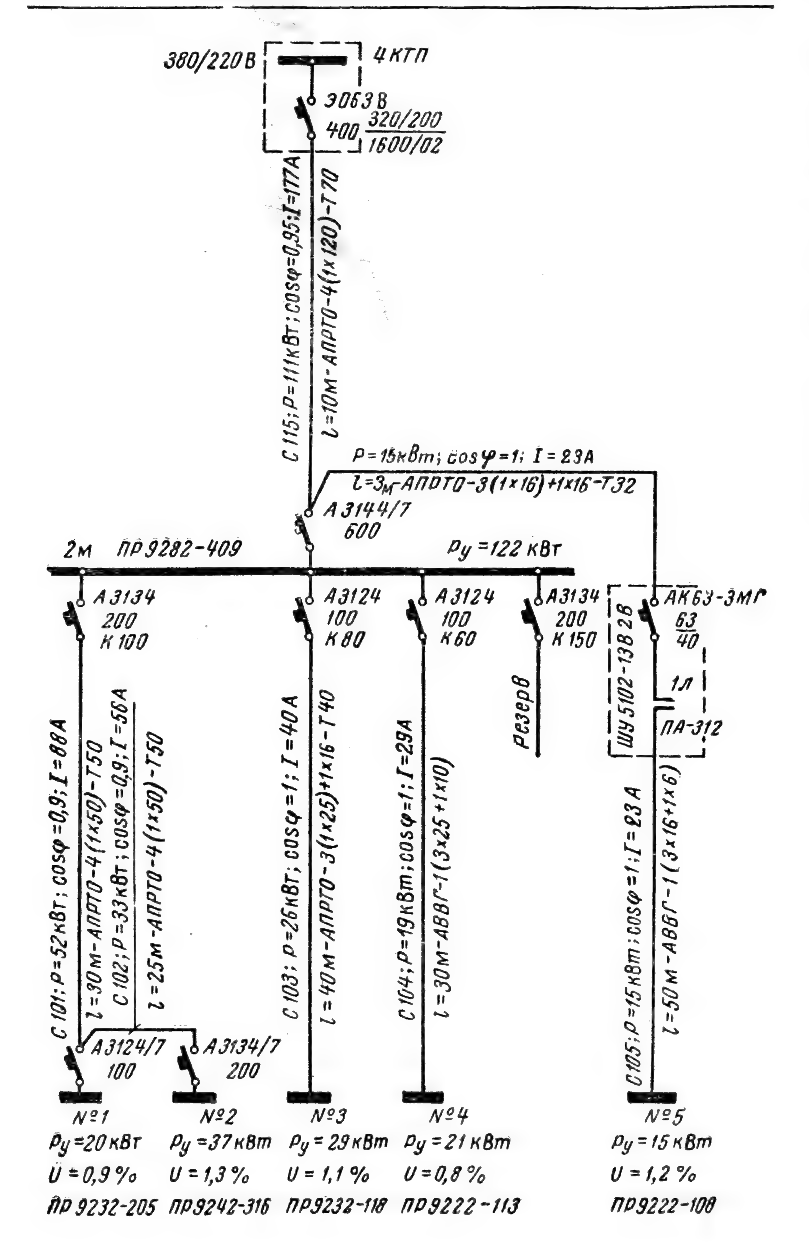
На питающих линиях, подходящих к щиткам, указаны марки и сечение кабелей, способ их прокладки и источник питания. Так, питание щитка № 1 выполняется от ТП № 2 кабелем марки ААБ сечением 1(3×16), прокладываемым в траншее.

В каждом помещении указаны типы устанавливаемых светильников, мощность ламп в них и высота подвеса светильников над полом (в метрах). Так, для цеха № 1 применены светильники типа «Универсаль» (У) с лампами мощностью 150 Вт (числитель дроби), подвешиваемые на высоте 3,5 м (знаменатель дроби), а для лаборатории светильники с люминесцентными лампами типа ЛДОР2×80, подвешиваемые на высоте 4,5 м. У въезда в цех № 1 устанавливаются два светильника типа ППД-200 с лампами ДРЛ мощностью 125 Вт на высоте 3,5 м.

Для переносного освещения в цехе № 1 предусмотрена установка на колоннах брызгозащищенных штепсельных розеток в стальных коробках, питающихся от ящика типа ЯТП-0,25 с понижающим трансформатором 220/36 В.

В лаборатории предусмотрена установка защищенных штепсельных розеток для настольных светильников, питающихся непосредственно от сети 220 В.

Способ прокладки групповой сети и разбивка светильников по группам указаны на плане. Так, например, в цехе № 1 групповая


380/220 В
4КТП
Э063В
400 320/200 / 1600/02
С 115; Р=111кВт; cosφ=0,95; I=177А
l=10м-АПРТО-4(1×120)-Т70
Р=15кВт; cosφ=1; I=23А
l=3м-АПРТО-3(1×16)+1×16-Т32
А3144/7
600
2м ПР9282-409
Ру=122 кВт
А3134 200 К100
А3124 100 К80
А3124 100 К60
А3134 200 К150
АК63-3МГ 63/40
Резерв
ШУ 5102-13В 2В
1Л
ПА-312
С 101; Р=52кВт; cosφ=0,9; I=88А
l=30м-АПРТО-4(1×50)-Т50
С 102; Р=33кВт; cosφ=0,9; I=56А
l=25м-АПРТО-4(1×50)-Т50
С 103; Р=26кВт; cosφ=1; I=40А
l=40м-АПРТО-3(1×25)+1×16-Т40
С 104; Р=19кВт; cosφ=1; I=29А
l=30м-АВВГ-1(3×25+1×10)
С 105; Р=15кВт; cosφ=1; I=23А
l=50м-АВВГ-1(3×16+1×6)
А3124/7 100
А3134/7 200
№1 Ру=20кВт U=0,9% ПР9232-205
№2 Ру=37кВт U=1,3% ПР9242-316
№3 Ру=29кВт U=1,1% ПР9232-118
№4 Ру=21кВт U=0,8% ПР9222-113
№5 Ру=15кВт U=1,2% ПР9222-108

сеть выполняется проводом марки АПРТО в стальных трубах, а в кладовой и лаборатории — кабелем марки АНРГ, причем в кладовой кабель АНРГ прокладывается на тросе.

В местах, где из чертежа неясны места прокладки сети, об этом сделаны соответствующие указания, например, в цехе № 1 на групповых линиях, отходящих от щитка № 1, указано, что сеть прокладывается по балке, а у сети 36 В, питающей штепсельные розетки, имеется указание, что она прокладывается в полу.

Некоторые надписи у групповых линий даны в условных обозначениях (§ 4-3). Так, у линии, питающей светильники общего освещения цеха № 1 указано 1,3,5-АПРТО-4(1×4)-Т20, что означает: 1,3,5 — номера однофазных групп с общим нулем; АПРТО — марка провода; 4(1×4) — количество и сечение проводов; Т20 — способ прокладки (в стальной трубе с условным проходом 20 мм).

В помещениях, где групповая сеть несложна и выполняется одним способом, указывается только марка и сечение провода, например, в помещении кладовой указано — АНРГ сечением 2,5 мм². Если во всех помещениях, изображенных на плане, сеть выполняется одним способом, то об этом делается общее указание в пояснениях на чертеже.

При изображении на плане сети нескольких однофазных групп одной линией у светильников поставлены цифры, означающие, к какой группе подключается данный светильник. Черточки, нанесенные на линиях групповой сети, означают количество проводов в линии. При двух проводах в линии черточки не наносятся. При одинаковом количестве проводов на участках линии черточки наносятся только на начальном и конечном участках.

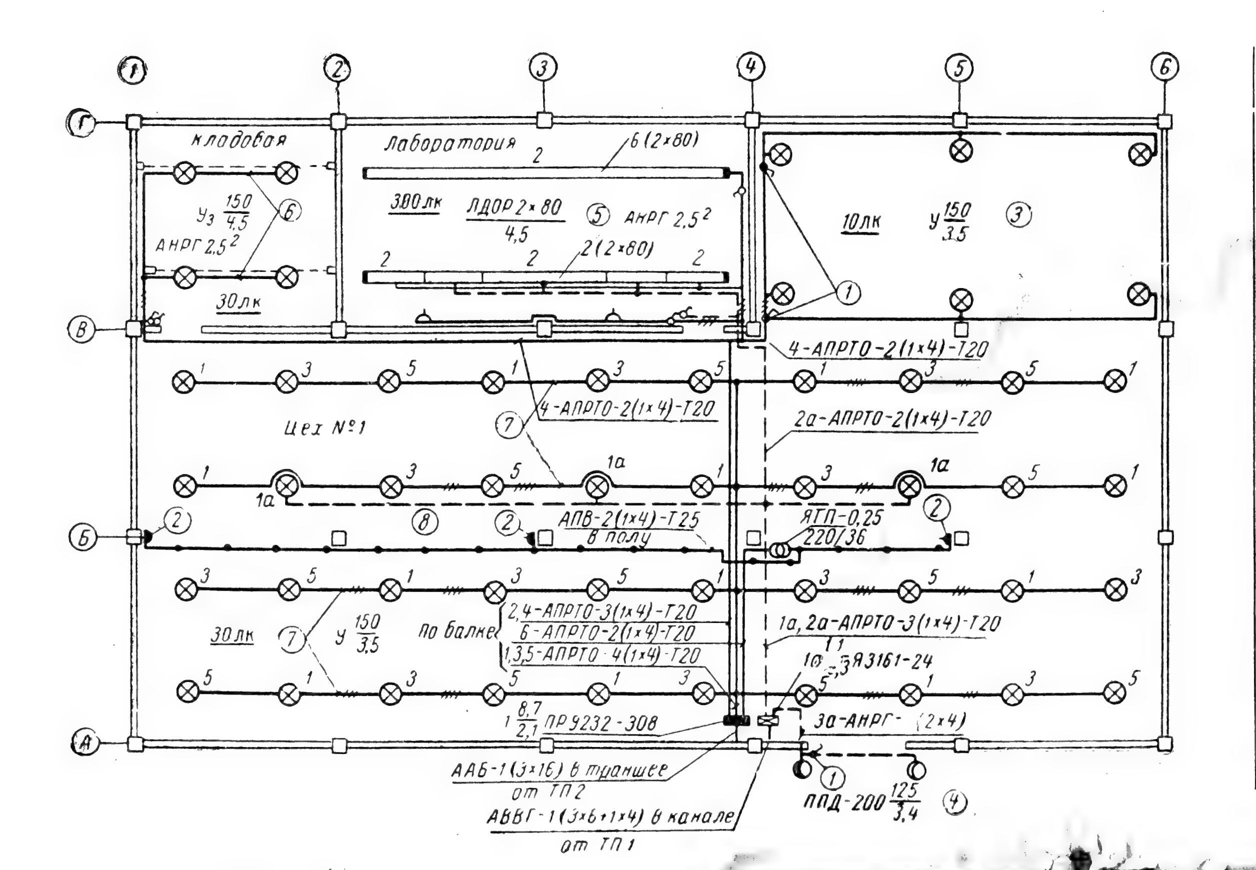
В кружках, поставленных у осветительной сети, светильников, штепсельных розеток и т. д., указаны номера индустриальных узлов и комплектных линий прокладки сети, подлежащих изготовлению или комплектации на МЗУ. Эти узлы и линии включены в спецификацию, помещенную на чертеже плана помещений. В пояснениях на чертеже даны указания об общих решениях, не нашедших отражения непосредственно на плане сети.

Цифры 000, указанные в пояснениях и в спецификации, условно заменяют конкретные номера чертежей. В спецификации на чертеже плана сети в графе «Обозначение» указываются типы комплектных узлов или линий, принятые по альбомам типовых чертежей проектных организаций, и наименование этих альбомов или номера чертежей, по которым должны изготовляться узлы.

Рис. 4-1. Пример оформления чертежа схемы питающей сети внутреннего освещения.

C — маркировка линии; P_y — установленная мощность; P — расчетная нагрузка; I — расчетный ток; l — длина участка линии; U — потеря напряжения в питающей сети до щитка.

Примечание. При расчете питающей сети коэффициент спроса принят: для линий с дистанционным управлением — 1, для остальных линий — 0,9.


кладовая
Лаборатория
6 (2×80)
300 лк
ЛДОР 2×80
4,5
АНРГ 2,5²
$У_3$ 150/4,5
АНРГ 2,5²
2 (2×80)
30 лк
10 лк
У 150/3,5
4-АПРТО-2(1×4)-Т20
Цех №1
4-АПРТО-2(1×4)-Т20
2а-АПРТО-2(1×4)-Т20
АПВ-2(1×4)-Т25
в полу
ЯТП-0,25
220/36
2,4-АПРТО-3(1×4)-Т20
6-АПРТО-2(1×4)-Т20
1,3,5-АПРТО-4(1×4)-Т20
по балке
1а,2а-АПРТО-3(1×4)-Т20
ЯЗ161-24
30 лк
У 150/3,5
1 8,7/2,1 ПР 9232-308
3а-АНРГ-(2×4)
ААБ-1(3×16) в траншее
от ТП2
АВВГ-1(3×6+1×4) в канале
от ТП1
ППД-200 125/3,4

Примечания: 1. Условные обозначения см. табл. 4-1.
2. Напряжение сети освещения: общего — 380/220 В, переносного — 36 В.
3. При прокладке кабелей к люминесцентным светильникам в магистральных коробах сети рабочего и аварийного освещения следует прокладывать в разных отсеках короба.
4. Для заземления элементов электрооборудования используется рабочий нулевой провод сети.
5. Светильники аварийного освещения должны иметь знак, отличающий их от светильников рабочего освещения.

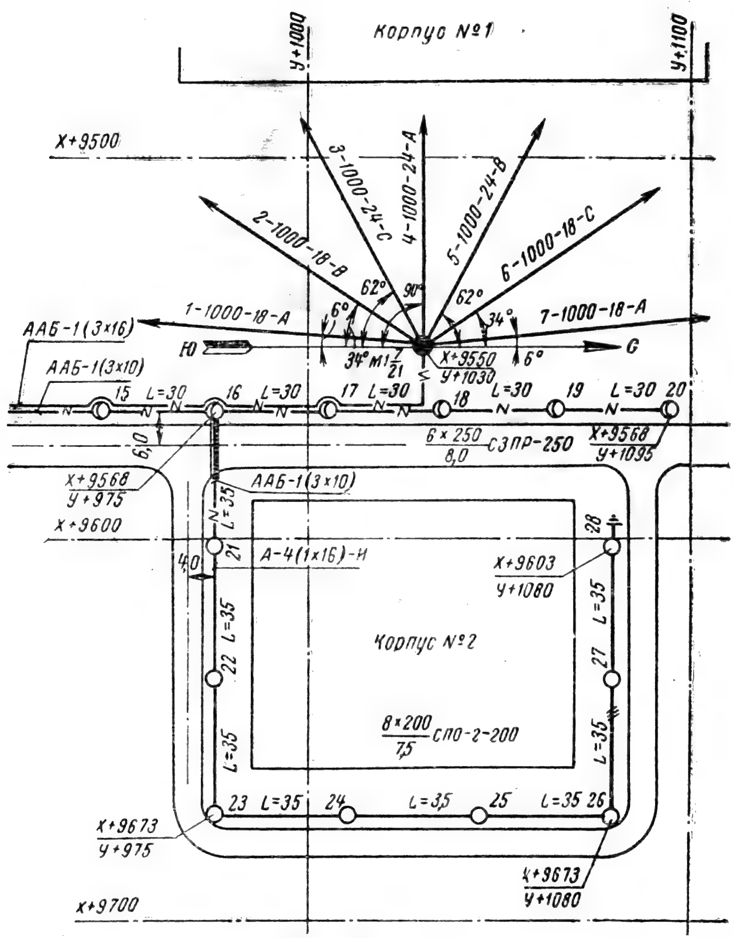
Таблица щитков

Распределительный пункт			№ автоматов				Расцепитель автомата, А
			занятых		резервных		
№	Тип	Установленная мощность, кВт	однополюсных	трехполюсных	однополюсных	трехполюсных	
1	ПР9232-308	8,7	1—6	—	6—12	—	20
1а	Я3161-24	1,1	1, 2, 3	—	—	—	20

Спецификация

№ позиции	Обозначение	Наименование	Количество
1	000	Коробка с герметичным выключателем 250 В, 6 А	3
2	000	Коробка с двухполюсной штепсельной розеткой 36 В, У-86-РБ	3
3	000	Светильник У-200 на кронштейне У114	6
4	000	Светильник ППДДРЛ-125 на кронштейне КР7-м	2
5	000	Линия с шестью светильниками ЛДОР2×80 на коробе	2
6	000	Линия с двумя светильниками Уз-200 (кабель на тросе)	2
7	000	Линия с десятью светильниками У-200 (провода в трубе)	4
8	000	Линия с тремя светильниками У-200 (провода в трубе)	1

Рис. 4-2. Пример оформления чертежа плана сети внутреннего освещения.



Примечания: 1. Условные обозначения см. табл. 4-2.

2. Напряжение сети 380/220 В.

3. На прожекторной мачте № 1 устанавливаются прожекторы типа ПЗС-45.

4. Схему питания см. чертеж 000.

5. Сеть, кроме отмеченной, выполнить: а) подъем от ящика Я3161-26, установленного у основания прожекторной мачты, до ящика Я3161-24, установленного на площадке прожекторной мачты — проводом АПВ 3(1×10)+1×6 в водогазопроводной трубе Ц25, от ящика Я3161-24 до прожекторов — проводом АПВ 4(1×2,5) мм² в водогазопроводной трубе Ц20; б) внутри опор с кабельным вводом — проводом АПВ 2(1×4) до ПРА и от ПРА до светильников проводом ПРГ-500 3(1×1,5) мм²; в) ответвления от воздушной сети до светильников — кабелем АНРГ 2(1×4); г) зарядку светильников — проводом ПРКС 2(1×1,5) мм².

6. Пересечение кабельной линией дороги выполнить по черт. 000.

7. Все металлические нетоковедущие части осветительной установки заземлить присоединением к рабочему нулевому проводу. Заземление арматуры, стоек и траверс на опорах, а также повторное заземление нулевого провода воздушной сети выполнить по чертежам 000.

8. Подъем кабеля из траншеи защитить от механических повреждений до высоты 2 м от уровня земли.

9. Ведомость опор с их оснасткой см. чертеж 000.

Рис. 4-3. Пример оформления чертежа плана сети наружного освещения.

4-5. ЧЕРТЕЖИ ПРОЕКТОВ НАРУЖНОГО ОСВЕЩЕНИЯ

На рис. 4-3 приведен пример оформления чертежа плана освещения участка территории промышленного предприятия. Ниже приводится описание принятых в этом примере решений.

Основная дорога между корпусами № 1 и 2 освещается светильниками типа СЗПР-250 с лампами ДРЛ мощностью 250 Вт, а дорога вокруг корпуса № 2 — светильниками типа СПО-2-200 с лампами накаливания мощностью 200 Вт. Типы светильников, мощность ламп и высота подвеса светильников над уровнем земли указаны на плане. Например, у светильников освещения дороги вокруг корпуса № 2 указано 8×200/7,5-СПО-2-200, что означает: 8×200 — количество светильников, к которым относится надпись и мощность лампы, установленной в каждом светильнике, 7,5 — высота подвеса светильников от уровня земли в метрах, СПО-2-200 —тип.

Участок территории перед корпусом № 1 освещается прожекторами, установленными на прожекторной мачте. Расшифровка обозначения, поставленного у прожекторной мачты, дана в условных обозначениях (§ 4-3). В данном случае это мачта № 1 с общей установленной мощностью прожекторов 7 кВт и с высотой установки прожекторов от уровня земли 21 м. На линиях направления проекции осевых лучей прожекторов указаны: порядковые номера прожекторов, мощность ламп, угол наклона прожектора в градусах и обозначение фазы, к которой подключается прожектор. Кроме того, указаны углы поворота прожектора от какого-либо условного направления (например, меридиана, линии дороги, стены здания). Расшифровка этих обозначений дана в условных обозначениях (§ 4-3).

На плане территории показаны координаты мест установки прожекторной мачты, концевых и угловых опор (по координатной сетке плана) и указаны расстояния между опорами в метрах (например, $L=35$). При отсутствии на плане территории координатной сетки дается привязка линий освещения и опор к осям дорог, зданиям и т. д. На примере плана территории дана также и такая привязка к осям дорог. В рассматриваемом примере сеть освещения вдоль основной дороги и к прожекторной мачте выполняется трехжильным кабелем марки ААБ в траншее, что видно из условного обозначения сети и соответствующих надписей на линиях.

Сеть освещения вокруг корпуса № 2 выполняется голым алюминиевым проводом на изоляторах, что видно из надписи, сделанной у линии, А-4(1×16)-И, означающей: А — голый алюминиевый провод, 4(1×16) — четыре провода сечением 16 мм², И — способ прокладки (на изоляторах). Переход сети освещения через основную дорогу осуществляется кабелем, проложенным в стальной трубе под полотном дороги, что видно из условного обозначения в месте пересечения линии с дорогой. При прокладке сети освещения трехжильным кабелем марки ААБ в качестве нулевого провода используется алюминиевая оболочка кабеля.

Монтаж прожекторов, светильников, траверс и т. д. производится по типовым чертежам. Изготовление и комплектация оснастки опор и узлов установки светильников производится на МЗУ по чертежам. Указания об общих решениях, не отмеченных на плане сети, даны в пояснениях, помещаемых на чертеже.

4-6. ТИПОВЫЕ ЧЕРТЕЖИ МОНТАЖНЫХ УЗЛОВ

Проектными организациями Главэлектромонтажа и Укрглавэлектромонтажа разрабатываются альбомы чертежей и отдельные типовые чертежи монтажных узлов осветительных установок, служащие для изготовления и комплектации этих узлов в мастерских МЗУ и для их монтажа. Перенос значительной части работ из монтажной зоны в МЗУ в значительной мере сокращает стоимость монтажных работ и сроки их выполнения.

Типовые чертежи разрабатываются как для отдельных узлов установки светильников и различных аппаратов, так и для комплектных узлов осветительных линий в целом. Чертежи монтажных узлов привязываются к типовым строительным элементам зданий (конструкциям и размерам ферм, колонн, конструкциям перекрытий, расстояниям между фермами и т. п.).

При разработке альбомов типовых чертежей учитываются также наиболее часто применяемые проектные решения по расположению светильников и расстояниям между ними. На чертежах комплектных линий указываются номера исполнений, характеризующих количество светильников и длину линий.

На рабочих чертежах проектов электрического освещения и в спецификациях изделий МЗУ указываются номера комплектных узлов и линий и даются ссылки на чертежи, по которым эти узлы и линии должны комплектоваться, с указанием номеров исполнений.

Если в комплектный узел входят детали и конструкции, не выпускаемые заводами, то в альбомы включаются чертежи для их изготовления на МЗУ. Ссылки на эти чертежи даются на основном чертеже комплектного узла.

В случаях, когда все светильники или их часть должны быть расположены на расстояниях друг от друга, не учтенных типовыми чертежами, проектные организации выполняют отдельные чертежи нетиповых линий с применением типовых узлов установки светильников. При отсутствии таких чертежей на МЗУ комплектуются отдельные узлы установки светильников по типовым чертежам, а групповая сеть и подключение к ней узлов выполняется на монтаже.

ЛИТЕРАТУРА

1. Правила устройства электроустановок. М., «Энергия», 1966.

2. Строительные нормы и правила (СНиП), гл. II-А.9-71 «Искусственное освещение. Нормы проектирования». — «Светотехника», 1971, № 9.

3. Указания по проектированию уличного освещения (СН278-64). М., Стройиздат, 1964.

4. **Клюев С. А.** Осветительные сети производственных помещений. «Библиотека электромонтера», вып. 311. М., «Энергия», 1971.

5. **Кнорринг Г. М.** Справочник для проектирования электрического освещения. М., «Энегрия», 1968.

6. **Райцельский Л. А.** Справочник по осветительным сетям. М., «Энергия», 1968.

6.
с-
»,

).

де-
71.
че-

М,.

Цена 52 коп.

